

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-194067

(P2000-194067A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000. 7. 14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 C 0 2 2
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A 5 C 0 5 8
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00	3 6 0 D 5 G 4 3 5
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	B

審査請求 未請求 請求項の数46 F D (全 87 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-376856

(22) 出願日 平成10年12月24日 (1998. 12. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

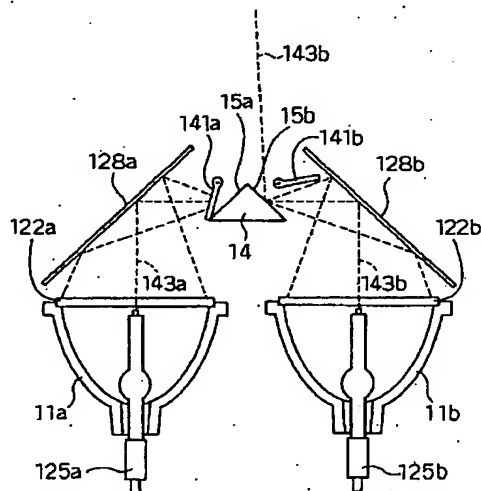
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置、制御方法、表示パネル、映像表示装置、ビューファインダ、投射型表示装置の制御方法およびビデオカメラ

(57) 【要約】

【課題】 従来は、容易にスクリーン輝度を変更できなかった。

【解決手段】 放電ランプ125aと放電ランプ125bから放射された光は凹面鏡11a、11bにより集光される。集光された光はプリズム14の表面で焦点を結び結合されて1つの光路となり液晶表示パネルを照明する。プリズム14の近傍には光路143の光を透過と遮光を制御するシャッタ141が配置されている。シャッタ141の動作により液晶表示パネルを照明する光の強弱を切り換える。それによって容易にスクリーン輝度を変更する。



141: シャッタ

143: 光

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも白色光を発生する第1と第2の光発生手段と、  
 少なくとも前記第1の光発生手段からの第1の光と前記第2の光発生手段からの第2の光とを合成する合成手段と、  
 前記合成手段からの光を変調する表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
 少なくとも前記第1と第2の光を、通過状態と遮断状態とを切り替える切り替え手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項2】 白色光を発生する第1と第2の光発生手段と、  
 前記第1の光発生手段からの第1の光と前記第2の光発生手段からの第2の光とを合成するプリズムと、  
 前記プリズムを被覆する回転遮光板と、  
 前記プリズムからの光を変調する表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段とを具備し、  
 前記回転遮光板は、回転し所定の位置に停止することにより、前記第1の光のみを前記表示パネルに入射させる第1の状態と、前記第2の光のみを前記表示パネルに入射させる第2の状態と、前記第1および第2の光のみを前記表示パネルに入射させる第3の状態と、前記第1および第2の光双方とも全く前記表示パネルに入射させない第4の状態とを切り替える機能を具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項3】 第1の放電ランプと、  
 第2の放電ランプと、  
 前記第1の放電ランプおよび第2の放電ランプへ供給する電圧もしくは電流の位相を制御するランプ制御手段と、  
 前記第1の放電ランプからの第1の光と前記第2の放電ランプからの第2の光とを合成する合成手段と、  
 前記合成手段からの光を変調する表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段とを具備し、  
 前記ランプ制御手段は、前記第1の放電ランプに供給する電圧または電流の位相と、前記第2の放電ランプに供給する電圧または電流の位相とを実質上90度(D E G.)異ならせることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項4】 第1のランプと、  
 第2のランプと、  
 前記第1のランプの後面に配置された第1の冷却ファンと、  
 前記第2のランプの後面に配置された第2の冷却ファンと有する投射型表示装置において、  
 前記第1のランプが点灯状態のときは前記第1の冷却ファンを動作させ、前記第2のランプが点灯状態のときは前記第2の冷却ファンを動作させることを特徴とする制

御方法。

【請求項5】 白色光を発生させるランプと、  
 前記ランプが発生する光を集光する集光手段と、  
 前記集光した光を伝達するロッドと、  
 ゲルまたは液体が充填され、かつ前記ロッドが配置されたケースと、  
 前記ランプからの光を変調する表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段とを具備し、  
 前記ケースは少なくとも第1の部分と第2の部分に分割されており、前記第1の部分に前記ロッドが配置されており、前記第1の部分は昇流部として機能し、前記第2の部分は降流部として機能することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項6】 回転中心からの距離が長い部分と短い部分とを有する回転遮光板と、  
 白色光を発生させるランプと、  
 前記ランプからの光が通過する光路に配置された表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
 前記回転遮光板の回転中心と前記光路の中心からの距離を可変する位置可変手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項7】 回転中心からの距離が長い部分と短い部分とを有する回転遮光板と、  
 白色光を発生させるランプと、  
 前記ランプからの光が通過する光路に配置された表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
 前記回転遮光板の回転中心と前記光路の中心からの距離を可変する位置可変手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置において、  
 前記表示パネルに入力される表示画像の全体平均輝度データ、最大輝度データ、最小輝度データ、輝度分布データ、輝度分布状態データのうち少なくとも複数のデータを処理することにより、前記回転遮光板の回転中心と前記光路の中心からの距離を可変することを特徴とする制御方法。

【請求項8】 放電ランプの光出射側に配置された第1のレンズアレイと、  
 前記第1のレンズアレイの出射側に配置された第2のレンズアレイと、  
 前記第2のレンズアレイを出射した光を変調する表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調された光を投射する投射レンズとを具備し、  
 前記投射レンズの臨面積が0.4以上0.8以下であることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項9】 回転中心からの距離が長い部分と短い部分とを有する回転遮光板と、

前記回転遮光板を回転させる回転手段と、  
 白色光を発生させるランプと、  
 前記ランプからの光が通過する光路に配置された表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
 前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
 前記回転遮光板は前記表示パネルに入射または出射する光路中に配置され、  
 前記回転手段は、前記遮光板を、前記信号印加手段と同期をとり回転させることにより、前記表示パネルの走査方向にそって、順次前記表示パネルの表示画像を遮光することを特徴とする投射型表示装置。  
 【請求項 10】 前記回転遮光板はベルト状であることを特徴とする請求項 9 記載の投射型表示装置。  
 【請求項 11】 マトリックス型の第 1 の表示パネルと、  
 ストライプ状電極が配置された第 2 の表示パネルと、  
 前記第 1 の表示パネルの光入射側に配置された第 1 の偏光手段と、  
 前記第 1 の表示パネルと第 2 の表示パネル間に配置された第 2 の偏光手段と、  
 前記第 2 の表示パネルの光出射側に配置された第 3 の偏光手段とを具備することを特徴とする表示パネル。  
 【請求項 12】 導光板と、  
 前記導光板上に配置または形成された表示パネルと、  
 前記導光板の裏面もしくは内部に配置されたストライプ状の蛍光管と、  
 前記蛍光管のオンオフを制御する蛍光管制御手段と、  
 前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
 前記蛍光管制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記蛍光管を順次点灯もしくは消灯させることを特徴とする映像表示装置。  
 【請求項 13】 導光板と、  
 前記導光板の側面に配置または形成された複数の蛍光管と、  
 前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
 前記蛍光管のオンオフを制御する蛍光管制御手段と、  
 前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
 前記蛍光管制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記蛍光管を順次点灯もしくは消灯させることを特徴とする映像表示装置。  
 【請求項 14】 導光板と、  
 前記導光板の側面に配置または形成された蛍光管と、  
 前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
 前記蛍光管の周囲で回転する回転筒と、  
 前記回転筒を回転させる回転制御手段と、  
 前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを

具備し、  
 前記回転制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記回転筒を回転させ、前記導光板に入射する光を周期的にすることを特徴とする映像表示装置。  
 【請求項 15】 導光板と、  
 前記導光板の側面に配置または形成された蛍光管と、  
 前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
 前記蛍光管の周囲でかつ一部にストライプ状に形成または配置された遮光手段と、  
 前記蛍光管を回転させる回転制御手段と、  
 前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
 前記回転制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記蛍光管を回転させ、前記導光板に入射する光を周期的にすることを特徴とする映像表示装置。  
 【請求項 16】 導光板と、  
 前記導光板の側面に配置または形成されたシャッタと、  
 前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
 前記シャッタをオンオフさせるシャッタ制御手段と、  
 前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
 前記シャッタ制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記シャッタをオンオフさせ、前記導光板に入射する光を周期的にすることを特徴とする映像表示装置。  
 【請求項 17】 散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、  
 前記光変調層の光入射側に配置または形成されたマイクロレンズアレイと、  
 前記光変調層の光出射側で、かつマイクロレンズアレイのマイクロレンズの実質上焦点位置に配置された光吸収膜とを具備することを特徴とする表示パネル。  
 【請求項 18】 光発生手段と、  
 前記光発生手段が放射する光を変調する請求項 17 記載の表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調された光を投射する投射手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。  
 【請求項 19】 対向電極およびマトリックス状に蓄積容量が配置または形成された対向基板と、  
 画素電極がマトリックス状に配置または形成されたアレイ基板と、  
 前記画素電極と対向電極間に挟まれた液晶層と、  
 前記画素電極と前記蓄積容量の一端子とを電気的に接続する接続電極とを具備することを特徴とする表示パネル。  
 【請求項 20】 白色光を発生する第 1 と第 2 の光発生手段と、  
 前記第 1 の光発生手段からの第 1 の光と前記第 2 の光発生手段からの第 2 の光とを合成する合成手段と、  
 前記合成手段からの光を変調する表示パネルと、  
 前記表示パネルで変調した光を拡大して観察者に見える

ようにする拡大表示手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 2 1】 白色光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を第 1 の光路と第 2 の光路に分離する光分離手段と、

遮光板と、

表示パネルと、

前記表示パネルで変調した光を観察者に拡大して見えるようにする第 1 および第 2 の拡大表示手段とを具備し、前記遮光板を回転もしくは移動させ、前記表示パネルの表示画像を第 1 の拡大表示手段と、第 2 の拡大表示手段とに交互に表示させることを特徴とするビューファインダ。

【請求項 2 2】 白色光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を実質上平行光に変換する集光手段と、

前記集光手段からの出射光を変調する表示パネルと、

前記表示パネルで変調した光を観察者に拡大して見えるようにする拡大表示手段と、

前記光発生手段と前記集光手段間に配置された回転遮光手段とを具備し、

前記遮光板を回転させることにより、前記表示パネルの表示画像を観察者に見えるようにする期間と見えないようにする期間とを交互に表示することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 2 3】 少なくとも第 1 の放電ランプと第 2 の放電ランプと前記第 1 の放電ランプからの光を遮光する第 1 の遮光手段と前記第 2 の放電ランプからの光を遮光する第 2 の遮光手段とを具備する投射型表示装置の制御方法であって、

前記第 1 および／または第 2 の放電ランプを点灯する際に、前記第 1 および第 2 の遮光手段を閉じ、

次に、1 灯点灯モードの時は、前記第 1 または第 2 の放電ランプを点灯後、前記第 1 または第 2 の遮光手段を開き、

2 灯点灯モードの時は、前記第 1 および第 2 の放電ランプを点灯後、前記第 1 および第 2 の遮光手段を開くことを特徴とする投射型表示装置の制御方法。

【請求項 2 4】 少なくとも第 1 の放電ランプと第 2 の放電ランプと前記第 1 の放電ランプからの光を遮光する第 1 の遮光手段と前記第 2 の放電ランプからの光を遮光する第 2 の遮光手段とを具備する投射型表示装置の制御方法であって、

前記第 1 および第 2 の放電ランプが点灯している際に、前記第 1 または第 2 の放電ランプを消灯する時にあって、

音声回路をオフ状態にする第 1 の動作と、

前記第 1 の放電ランプを消灯する時は、前記第 1 の遮光手段を閉じ、その後、前記第 1 の放電ランプを消灯し、前記第 2 の放電ランプを消灯する時は、前記第 2 の遮光

手段を閉じ、その後、前記第 2 の放電ランプを消灯する第 2 の動作と、

前記第 1 または第 2 の放電ランプを消灯後、前記音声回路をオン状態とすることを特徴とする投射型表示装置の制御方法。

【請求項 2 5】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段から放射される光を反射し、かつ反射した光を実質上平行光にする平面型放物面鏡とを具備し、前記光発生手段から前記平面型放物面鏡への入射光に対する前記平面型放物面鏡の角度を変更できることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2 6】 前記光発生手段は、表示パネルの一端に配置され、

前記平面型放物面鏡によって反射される前記光発生手段から光が前記表示パネルの平面に法線に対し、60 度以下 10 度以上の角度で入射するように、前記光発生手段および前記平面型放物面鏡は構成されていることを特徴とする請求項 2 5 記載の映像表示装置。

【請求項 2 7】 前記光発生手段は、表示パネルの一端に配置されたアームに取り付けられており、前記アームの長さを変更できることを特徴とする請求項 2 5 記載の映像表示装置。

【請求項 2 8】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段から放射される光を反射し、かつ反射した光を実質上平行光にする平面型放物面鏡とを具備し、前記平面型放物面鏡の角度を変更できることを特徴とするビデオカメラ。

【請求項 2 9】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段から放射される光を反射し、かつ反射した光を実質上平行光にする平面型放物面鏡と、

前記表示パネルの表示画像を観察者に見えるように拡大する拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 3 0】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

前記表示パネルの一端に配置されたアームに取り付けられた白色光を発生させる光発生手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 3 1】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

前記表示パネルの一端に配置された白色光を発生させる光発生手段と、

データ入力ボードと、

前記データ入力ボードに配置された前記光発生手段から



の光を実質上平行光に変換する平面型放物面鏡とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項32】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、  
前記表示パネルの前面に配置された導光板と、  
前記導光板の一端に配置または取り付けられた白色光を発生させる光発生手段とを具備し、  
前記導光板の前記光発生手段側の表面には凹凸が形成されており、その形成された凹凸は、前記光発生手段に近いほうが遠いほうより緩やかであることを特徴とする映像表示装置。

【請求項33】 第1の基板および第2の基板と、  
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、  
カラーフィルタが形成された第3の基板と、  
前記第3の基板と前記第2の基板間に挟持または配置された光散乱状態が緩やかに分布する光散乱手段と、  
前記第3の基板側に配置された導光板と、  
前記導光板の一端に配置または取り付けられた白色光を発生させる光発生手段とを具備し、  
前記光散乱手段は、前記光発生手段に近いほうが遠いほうより散乱度が低いことを特徴とする映像表示装置。

【請求項34】 ストライプ状の対向電極が形成または配置された第2の電極基板と、  
スイッチング素子がマトリックス状に配置または形成された第1の電極基板と、  
前記スイッチング素子に接続されたストライプ状または点状のドレイン電極と、  
前記第1の電極基板と第2の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項35】 前記スイッチング素子はソース信号線に接続され、  
前記ソース信号線上に、前記液晶層の比誘電率よりも低い材料からなる薄膜または厚膜が形成されていることを特徴とする請求項34記載の表示パネル。

【請求項36】 前記ストライプ状電極は柱状であることを特徴とする請求項34記載の表示パネル。

【請求項37】 対向電極が形成または配置された第2の電極基板と、  
反射電極がマトリックス状に配置された第1の電極基板と、  
前記対向電極上において中央部以外の箇所を被覆する第1の誘電体膜と、  
前記反射電極上において、前記中央部に対向する位置に形成された第2の誘電体膜と、  
前記第1の電極基板と前記第2の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項38】 液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルに映像信号を印加する第1のコネクタと、

前記液晶表示パネルを保持する保持台とを具備し、  
前記液晶表示パネルは前記保持台に上下反転させて取り付けることができ、  
前記液晶表示パネルは前記保持台に反転させて取り付けられた時、画像表示を反転させる手段を具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項39】 前記液晶表示パネルのゲートドライバ回路は、表示領域の片方にのみ形成または配置されていることを特徴とする請求項38記載の映像表示装置。

10 【請求項40】 第1の画面と第2の画面とが並列に表示できる液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルに第1の画面に映像信号を印加する第1のコネクタと、  
前記液晶表示パネルに第2の画面に映像信号を印加する第2のコネクタと、  
前記液晶表示パネルを保持する保持台とを具備する特徴とする映像表示装置。

【請求項41】 透過型の液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの表示領域以外の箇所に配置された光発生手段と、  
20 前記液晶表示パネルの後面に配置され、かつ前記表示パネルからの光を実質上平行光に変換して前記液晶表示パネルに入射させる反射手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項42】 前記反射手段はフレネル型の放物面鏡であることを特徴とする請求項41記載の映像表示装置。

【請求項43】 透過型の液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの一端に配置または形成された第1の光発生手段と、  
30 前記液晶表示パネルの他端に配置または形成された第2の光発生手段と、  
前記液晶表示パネルの後面に配置され、前記第1の光発生手段からの光を実質上平行光に変換し、前記液晶表示パネルを照明する第1の反射手段と、  
前記液晶表示パネルの後面に配置され、前記第2の光発生手段からの光を実質上平行光に変換し、前記液晶表示パネルを照明する第2の反射手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項44】 導光板と、  
前記導光板の端部に配置された光発生手段と、  
前記導光板の一面に配置もしくは形成された第1の光制御手段と、  
前記導光板の他面に配置もしくは形成された第2の光制御手段と、  
前記第1の光制御手段の光出射面に配置された直視透過型の第1の液晶表示パネルと、  
前記第2の光制御手段の光出射面に配置された直視透過型の第2の液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 45】 第 1 のストライプ状の対向電極が形成または配置された第 2 の電極基板と、

第 2 のストライプ状の対向電極と、スイッチング素子がマトリックス状に配置または形成された第 1 の電極基板と、

前記スイッチング素子に接続されたストライプ状または点状のドレイン電極と、

前記第 1 の電極基板と第 2 の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項 46】 第 1 の凸部と、ストライプ状の対向電極が形成または配置された第 2 の電極基板と、

第 2 の凸部と、スイッチング素子がマトリックス状に配置または形成された第 1 の電極基板と、

前記スイッチング素子に接続されたストライプ状または点状のドレイン電極と、

前記第 1 の電極基板と第 2 の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶プロジェクタのような投射型表示装置、その投射型表示装置の制御方法、パーソナルコンピュータとそのランプ等の点灯あるいは画像表示制御方法と制御装置、および投射型表示装置、ビデオカメラ等に用いるビューファインダあるいは携帯情報端末などに用いる表示パネル、およびその表示パネルの駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、従来の実施例について図面を参照しながら説明をする。なお、本明細書において各図面は理解を容易にまたは／および作図を容易にするため、省略誇張または／および拡大縮小した箇所がある。

【0003】大画面映像を表示する方法の 1 つとして、映像信号に応じた光学像を形成する小型の画像形成手段を光で照明し、その光学像を投射レンズにより拡大投射する投射型表示装置が知られ、画像形成手段として液晶表示パネルを用いた投射型表示装置が実用化されている。このような投射型表示装置では、投射画像の高輝度化に対する要望が高く、複数の光源を用いた投射型表示装置が開示されている（例えば、特開平 6-265887 号公報）。

【0004】図 12 は、複数の発光体と透過型の液晶表示パネルを用いた従来の投射型表示装置の構成例である。発光体である 2 つのランプ 125a、125b から放射される光はそれぞれ放物面鏡 121a、121b により集光され、放物面鏡 121 からは略平行光が射出される。

【0005】ランプ 125 には発光効率と色再現性に優れたメタルハライドランプが主として用いられる。他に、ハロゲンランプ、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ（UHP ランプ）等を用いることができる。また、放

物面鏡 121 の代替として楕円面鏡を用いてもよい。

【0006】UV-IR カットフィルタ 122 は放物面鏡 121 の出射光から紫外線、赤外線を取り除くために用いられる。第 1 レンズアレイ 123、第 2 レンズアレイ 124 には二次元状にレンズが配列されている。また、第 1 レンズアレイ 123 に形成されたレンズの個数と第 2 レンズアレイ 124 に形成されたレンズの個数とは同数である。第 1 レンズアレイ 123 上の各レンズは矩形であり、入射光束を多数の微小光束に分割し、第 2 レンズアレイ 124 上の対応する各レンズに収束させる。この時、第 2 レンズアレイ 124 上の各レンズには多数の微小な発光体像が形成される。第 2 レンズアレイ 124 上の各レンズは、各微小光束を拡大し、液晶表示パネル 132 上に重畳して結像させる。第 1 レンズアレイ 123 は入射光束を微小光束に分割し、それらを第 2 レンズアレイ 124 で拡大、重畳するので、液晶表示パネル 132 を照明する光の均一性を大幅に向上できる利点がある。

【0007】第 2 レンズアレイ 124 を出射した光はダイクロイックミラー 129 により赤、緑、青の 3 原色光に分離された後、各色に対応する液晶表示パネル 132 に入射する。リレーレンズ 130 は、第 2 レンズアレイ 124 から液晶表示パネル 132 に至る距離である照明光路長の違いによる照明光の強度差を補正している。また、各色の光路を折り曲げるために平面ミラー 128 を配置している。フィールドレンズ 131 はそれぞれ液晶表示パネル 132 に入射する照明光を投射レンズ 134 の瞳面 136 に集光する。液晶表示パネル 132 上には透過率の変化として光学像が形成され液晶表示パネル 132 から射出した赤、緑、青の 3 原色光は、ダイクロイックプリズム 133 により合成された後、投射レンズ 134 に入射する。投射レンズ 134 は、液晶表示パネル 132 上に形成された光学像をスクリーン（図示せず）上に拡大投射する。

【0008】放物面鏡 121 の背面近傍に配置されたファン 126 は、ランプ 125 および放物面鏡 121 の冷却を行うために用いられる。この種のファンには、軸流ファンが広く用いられている。ファン 126 は、放物面鏡 121 の上面、底面、あるいは側面部に配置しても良いが、ランプ 125、放物面鏡 121 の各部に温度分布にかたよりを生じる。それ故、冷却を効率良く行うためにファン 126 を放物面鏡 121 の背面近傍に配置している。

【0009】上述したように、液晶表示パネルを複数のランプで照明するため、明るい投射型表示装置となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、投射型表示装置において投射画像の明るさを向上させるためには、ランプの消費電力を大きくすれば良い。しかし、十分なランプ寿命を確保しつつ、消費電力を大きくすると、発

光体の形状が長く、太くなり、光学系の光利用効率が低下するという問題がある。

【0011】図12に示した投射型表示装置は、比較的消費電力の小さい複数のランプを用いて上記問題を改善し、投射型表示装置の明るさを効率良く向上したものである。しかしながら、図12に示した構成では、投射レンズ134の光軸135を挟んで2つのランプ125とそれぞれに対応した放物面鏡121、第1レンズアレイ123、第2レンズアレイ124が配置されている。

【0012】図13は、このような場合に投射レンズ134の瞳面136に形成される発光体像137の様子を模式的に示したものである。図13において外側の破線は第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線である。投射レンズ134の瞳面136には、投射レンズ134の光軸(光点)135を挟んで、各々のランプ125に対応する発光体像137が形成されることになる。

【0013】一般に、投射レンズ134には口径触があり、スクリーン上で、中心の照度に対して周辺の照度が低下する。これは、投射レンズ134の瞳面136での発光体像137が口径触によりケラレを生じるためである。それ故、図12のように光軸135を挟んで配置される2つのランプ125の発光特性が異なる場合には、スクリーン周辺部の明るさに寄与する発光体像が異なるため、スクリーン上で投射画像の色むらを生じる。また、いずれかのランプが不点灯になった場合、スクリーン上で照度分布が不均一になるという問題を生じる。

【0014】さらに、図12に示す構成において、3原色の中の1つの色光については、光路中にリレーレンズ130a、130bを配置して照明光を液晶表示パネル132に導いており、投射レンズ134の瞳面136に形成される発光体像が光軸135に対して反転する。

【0015】そのため、2つのランプ125の発光特性が少しでも異なれば、投射レンズ134の口径触により、発光体像のケラレの様相が一色だけ異なり、結果として、スクリーン上で投射画像に大きな色むらを生じるという問題が発生する。従って、複数のランプを用いて投射型表示装置を構成する場合、投射レンズの瞳面に形成される各ランプの発光体像が光軸に対してできるだけ対称であることが必要であった。

【0016】また、図12に示す構成では、複数のランプに対応して第1レンズアレイ123および第2レンズアレイ124が必要であったため、コスト高になるという問題がある。

【0017】さらに、第2レンズアレイ124の有効開口の大きさがランプの数に応じて大きくなり、投射レンズ134には非常に大きな集光角が要求されていた。集光角の増大は、投射レンズ134の大型化を招きコストアップにつながる、という問題がある。照明する光の照射角を小さくするために照明光路長を長くすればよいが、第2レンズアレイ124と液晶表示パネル132と

の間隔が長くなり、投射型表示装置全体が大型化する、という問題がある。

【0018】本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、複数のランプを用いた場合であっても、各ランプの放射光を効率良く集光し、均一性の高い照明光を形成することのできる照明装置を提供することを目的とする。また、この照明装置を用いて明るく、高画質な投射画像を表示することのできる投射型表示装置を提供することを目的とする。さらに、複数のランプを効率良く冷却し、ランプ交換を容易に行うことのできる投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0019】また、本発明は複数のランプから放射される光が通過する光路にシャッタを配置したものである。このシャッタにより光路を通過する光をオンオフさせ、観察者に不快な画像表示をみせないようにするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の投射型表示装置は、照明光としての白色光を形成する照明手段と、前記照明手段からの光を遮断もしくは通過を制御する遮光手段と、前記照明手段からの白色光を赤、緑、青の色成分の光に分離する色分離手段と、前記色分離手段からの各色光が入射し、映像信号に応じて光学像を形成する3つの画像形成手段と、前記画像形成手段から出射する赤、緑、青の色光を合成する色合成手段と、前記画像形成手段上に形成された光学像をスクリーン上に投射する投射手段とを備えたものである。

【0021】前記照明装置は、発光体の放射する光を集光して被照明領域を照明する照明装置であって、複数の発光体と、前記複数の発光体と同数で対をなし前記発光体の放射光を集光する複数の楕円面鏡と、前記複数の楕円面鏡で集光された光が入射し、それぞれの光を同一の方向に反射する反射手段と、前記反射手段で反射された光が入射し入射光の光束密度を制御して実質上平行光を出射する集光手段と、複数のレンズから構成され、前記集光手段からの光を複数の光束に分割する第1レンズアレイ板と、複数のレンズから構成され、前記第1のレンズアレイ板からの光が入射する第2レンズアレイ板と、前記第2レンズアレイ板からの光が入射し自然光を偏光方向が直交する2つの直線偏光に分離する偏光分離手段と、前記偏光分離手段からの光が入射し前記2つの直線偏光のうち少なくともいずれか一方の偏光方向を回転する偏光回転手段とを備えたものである。

【0022】第1の照明手段から放射された第1の光と第2の照射手段から放射された第2の光は反射プリズム等の反射手段で実質上1つの光路に合成される。また、第1の光の光路と第2の光路にはシャッタが配置されている。このシャッタにより第1の光路の光および／または第2の光路の光は遮光・通過を制御される。

【0023】シャッタは好ましくは反射プリズムの周囲

に配置され、かつ、回転シャッタに構成される。この回転シャッタは回転することにより第1の光路の光と第2の光路の光とを通過もしくは遮光を制御する。

【0024】第1の照明手段には第1の放電ランプが配置され、第2の照明手段には第2の放電ランプが配置されている。第1の放電ランプに印加される交流の位相と第2の放電ランプに印加される交流の位相とは実質上90度(DEG.)異なるようにされている。

【0025】本発明の投射型表示装置では、赤色(R)、緑色(G)および青色(B)を変調する3つの表示パネルを用いる。これらの表示パネルが変調する光は色合成プリズムで合成される。色合成プリズムの上には第1の冷却ファンが取り付けられている。第1の冷却ファンは筐体の外部から筐体内へ空気を吸入する。

【0026】また、第1の放電ランプおよび第2の放電ランプの背後には、第1の排出ファンおよび第2の排出ファンが配置されている。排出ファンは筐体内の加熱された空気を筐体外へ排出する。つまり、冷却ファンからの空気は筐体内を流れ、加熱された部分を冷却しつつ排出ファンに向かって流れる。第1の放電ランプのみが点灯しているときは第2の排出ファンは停止し、第2の放電ランプのみが点灯しているときは第2の排出ファンは停止するように制御される。

【0027】放電ランプから放射される光は凹面鏡により集光される。集光された位置にR、G、Bの領域を有する回転フィルタを配置し、この回転フィルタを回転させる。この回転をフィールドシーケンシャルにすれば、1枚の表示パネルでフルカラー表示を実現できる。

【0028】また、放電ランプからの光を集光した位置にロッドを配置し、ロッドインテグレータを構成する。ロッドとケースとの間に流体を充填し、この液体を降流部と昇流部となるように区分する。この区分によりロッドを液体により効率よく冷却することができる。

【0029】放電ランプから放射される光の光路に回転する円形遮光板を配置する。この円形遮光板をより光路に挿入すれば光がより遮光されるように構成する。この円形遮光板の位置により投射型表示装置の画像の表示輝度(明るさ、スクリーン到達光束量)を変調する。

【0030】円形遮光板を表示パネルの画像表示と同期をとることにより画像表示状態と黒表示状態とを交互に行うことができる。画像表示状態と黒表示状態とを交互に行うことにより、表示画像の動画応答性が改善される。円形遮光板は必要に応じてベルト状でもよい。

【0031】本発明の投射型表示装置において投射レンズの相対面積 $0.4$ 以上 $0.8$ 以下とする。相対面積を小さくするとレンズ径は小さくなり低コスト化を実現できる。しかし、スクリーン輝度は低下する。逆に相対面積を $1$ に近づけるとレンズ径が大きくなりコストが高くなる。

【0032】本発明の直視型表示装置は強誘電液晶から

なる第1の液晶層と画像を表示する第2の液晶層からなる。第1の液晶層はストライプ状液晶と対向電極間に挟持されている。またストライプ状電極は、順次画面上部から走査される。走査された箇所は黒表示となり、第2の液晶層の表示画像は見えなくなる。

【0033】本発明の他の直視型表示装置は、導光板内もしくは導光板端に複数の棒状蛍光管を具備している。これらの棒状蛍光管を順次、切りかえて点灯、消灯させる。点灯、消灯により、速い周期で表示画像が見える部分と見えない部分が発生する。この周期は人間の眼の残像時間以内にすることによりフリッカの発生を抑制する。

【0034】また、本発明の他の直視型表示装置は、導光板のエッジ部に棒状等の蛍光管を配置している。蛍光管の周囲には遮光板が回転している。遮光板の回転により蛍光管から放射される光は導光板に入力あるいは遮光される。この遮光板の回転により導光板上の表示パネルの表示画像が見える状態と見えない状態とを作りだす。また、導光板中でかつ、表示パネルと蛍光管内に、光をオンオフさせるスイッチングパネルもしくは遮光板を配置する。

【0035】本発明の表示パネルは光の入射側にマイクロレンズアレイを具備する。マイクロレンズの焦点位置および近傍の光は通過するように、かつ、それよりも周辺の光は遮光するように遮光膜が形成されている。液晶層には高分子分散液晶が用いられる。

【0036】液晶層が透明状態の時、マイクロレンズで集光された光は遮光膜の穴を通過する。液晶層が散乱状態の時は、遮光膜で吸収される。

【0037】本発明の他の実施例における表示パネルは、対向基板上に蓄積容量を形成したものである。アレイ基板上に形成された薄膜トランジスタ(以後、TFTと呼ぶ)のドレイン端子と蓄積容量の電極端子とは接続電極で接続される。

【0038】本発明のビューファインダは第1の発光素子と第2の発光素子とを具備する。この第1の発光素子および第2の発光素子から放射されるを合成して、1つの表示パネルを照明するように構成されている。表示パネルの表示画像は拡大レンズにより観察者に見えるように拡大される。

【0039】また、本発明の他の実施例におけるビューファインダは発光素子から放射される光を第1の光路と第2の光路に分け、かつ、第1の光路の光と第2の光路の光とを交互に観察者の眼に到達するようにしたものである。

【0040】本発明の表示装置の制御方法および制御装置は、複数の放電ランプを具備する投射型表示装置におけるものである。第1の放電ランプが点灯中に、第2の放電ランプを点灯させる時には、まず音声回路をオフ(スピーカ等から音がでない)状態にする。つまり第2

の放電ランプの第2のシャッタを閉じる。その後、第2の放電ランプを点灯させる。第2の放電ランプが十分点灯（十分な明るさ）になった時に第2のシャッタを開き、第2の放電ランプからの出射光で表示パネルを照明する（あるいはスクリーンに照射する）。

【0041】逆に第1および第2の放電ランプが点灯している場合に、第1の放電ランプを消灯する場合は、音声回路をオフする。つぎに第1の放電ランプの第1のシャッタを閉じる。つぎに第1の放電ランプを消灯し、ほぼ完全に消灯状態となった時に音声回路をオン状態とする。

【0042】また、投射型表示装置の電源をオンした時に、冷却ファンを逆回転させ、冷却ファンのフィルタに付着したほこりを吹き飛ばす。その後、冷却ファンを正回転させる。

【0043】本発明の映像表示装置は、小面積の点もしくは円状の発光素子あるいは棒状の発光管からなる発光部と、この発光部から放射される光を略平行光の光線とする反射型のフレネルレンズとを具備する。発光部はフレネルレンズの実質上焦点位置に配置される。フレネル

レンズからの光により表示パネルを照明する。この光学系を用いることによりビューファインダ、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、電子（スチル）カメラのモニタ部を構成できる。

【0044】好ましくは、発光部は収縮できるアームに取り付け、表示パネルを最適に照明できるように構成する。

【0045】また、本発明の他の実施例における映像表示装置は、表示パネルの前面（画像表示面）に導光板を配置したものである。導光板の裏面には微小な凹凸が形成されている。また、導光板のエッジ部には棒状の蛍光管が配置されている。蛍光管から放射された光は導光板に入射し、導光板端まで伝達される。導光板の裏面に形成された凹凸は蛍光管に近い方が凹凸度が小さく、遠くなるほど大きくなるようにしている。

【0046】また本発明の他の実施例における表示パネルは、ストライプ状画像電極をもって表示パネルに関するものである。TFTとストライプ状画素電極はアレイ基板上に形成される。ストライプ状対向電極はソース信号線と対面する位置でかつ、対向基板状に形成される。また、ソース信号線上には液晶層の比誘電率よりも低い誘電率の誘電体膜が形成されている。また、好ましくは、誘電体膜は柱状に形成し、液晶層を所定膜厚とするスペーサとして機能させる。

【0047】また、本発明の他の実施例における表示パネルは、対向電極が形成された対向基板と、画素電極がマトリクス状に形成されたアレイ基板間に液晶層を挟持させたものである。対向電極の中央部以外の箇所には液晶層の比誘電率が低い誘電体膜が形成される。

【0048】また、本発明の他の実施例における映像表

示装置は、表示パネルの片端にドライブICを形成もしくは接続させたものであり、取り付け台に上下逆転させて取り付けることができるようにしたものである。また、上下逆転させた時に表示パネルの走査方向を右左および上下逆にできるようにしている。

【0049】また、本発明の他の実施例における映像表示装置は、第1の画面を有する液晶表示パネルと第2の画面を有する液晶表示パネルとを有するものである。第1の画面と第2の画面とは折りたためるように構成されている。

【0050】また、本発明の他の実施例における映像表示装置は1つの液晶表示パネルは第1の画面と第2の画面とを形成したものである。第1の画面には第1の映像信号を印加され、第2の画面には第2の映像信号が印加される。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明をする。なお、投射型表示装置、制御方法、表示パネル等は個々に説明していくが、明細書中で記載した事項それぞれは相互に適用できることは言うまでもない。たとえば、図50、図62、図99、図103、図107、図108等で説明する表示パネルはたとえ投射型表示装置に適用した実施例の記載がなくとも、図1の投射型表示装置に適用できることは明らかである。また、図84のビデオカメラにも適用できるし、図86のビューファインダ等にも適用できる。また、図14のシャッタを有する照明系は図68のビューファインダにも適用できる。また、図26、図28、図73、図74に示す制御装置、制御方法を図68、図69のビューファインダにも適用できるし、図40、図79の表示装置と図49、図103の表示パネルの組み合わせも考えられる。もちろん、図49、図103、図125の表示パネルを図116の表示装置に適用した構成も考えられる。したがって、この明細書に記載した内容の組み合わせた方法、装置は本発明の範囲である。

【0052】なお、本明細書で同一の番号もしくは記号を付した箇所もしくは事項は、とくにことわりがない限り同一もしくは類似または変形した内容もしくは構成である。

【0053】図1に、本発明の実施の形態の投射型表示装置の構成図を示す。その投射型表示装置には本発明の実施の形態の照明装置も含まれる。図1の照明装置は、例えば、画素構造を備えた液晶表示パネルを照明するための光を形成するものである。図1において、125は放電ランプ、11は楕円面鏡、122はUV-IRカットフィルタ、128は平面ミラー、14は反射プリズム、18は二次光源、16は集光レンズ、123は第1レンズアレイ、124は第2レンズアレイ、17はビーム合成レンズ、131はフィールドレンズ、132は液晶表示パネル、134は投射レンズ、136は投射レン

ズ134の端面である。

【0054】放電ランプ125としては、メタルハライドランプ（MHランプ）、超高圧水銀ランプ（UHPランプ）、キセノンランプ等を用いることができ、アーク放電による発光体12が形成される。発光体12から放射される光はそれぞれ対応する楕円面鏡11により集光され、UV-IRカットフィルタ122で紫外光、赤外光成分を除去された後、平面ミラー128で光路を折り曲げられる。

【0055】楕円面鏡11の第1焦点は発光体12の重心近傍に配置し、第2焦点は反射プリズム14の反射面15近傍に配置する。これにより、反射プリズム14の反射面15a近傍には、発光体12の像による二次光源18を形成することができる。それ故、以下の光学系では本来離れた位置にある発光体12から放射される光を、二次光源18から放射される光として取り扱うことができる。反射プリズム14の反射面は、アルミニウム膜または誘電体多層膜が蒸着されて形成されており、可視光を効率良く反射する。

【0056】二次光源18から放射される光は発散光であり集光レンズ16に入射する。図2を用いて集光レンズ16の作用を説明する。集光レンズ16は例えば、非球面の両凸レンズを用いる。もちろんのことながら、平凸レンズでもよい。

【0057】集光レンズ16は、入射光を実質上平行光に変換する。ここで、出射光束の断面を複数の領域に分割し、そのうちの4つの領域について説明する。入射光束の各領域における光束密度をS1、S2、S3、S4、出射光束の各領域における光束密度をSS1、SS2、SS3、SS4とすると、集光レンズ16は、例えば、 $S1 < SS1$ 、 $S2 < SS2$ 、 $S3 = SS3$ 、 $S4 > SS4$ であり、さらに $SS1 > SS2 > SS3 > SS4$ となるように入射光束の進行方向を制御して出射させる。これにより集光レンズ16からは、光軸135から離れるほど光束密度が小さくなる平行光束が出射する。

【0058】集光レンズ16からの平行光束は、複数のレンズで構成された第1レンズアレイ123に入射し、多数の微小光束に分割される。図3は、第1レンズアレイ123の構成例を示す。複数の矩形レンズを二次元状に配列して構成し、各矩形レンズの形状は、被照明領域である液晶表示パネル132と相似形状とする。

【0059】多数の微小光束は、それぞれ複数のレンズで構成された第2レンズアレイ124の対応するレンズ上に収束する。第2レンズアレイ124上には、発光体12による多数の像が形成される。第2レンズアレイ124は、例えば第1レンズアレイ123と同一の形状とすれば良い。

【0060】図4は、第2レンズアレイ124上の発光体像の様子を模式的に示したもので、各矩形レンズには、発光体12a、12bに対応する2つの発光体像1

37a、137bが形成される。集光レンズ16の作用により第1レンズアレイ123の入射光束の密度は、光軸135から離れるほど小さくなるので、発光体像137a、137bの大きさも、光軸135から離れるほど小さくなる。

【0061】第2レンズアレイ124の各矩形レンズは、対応する第1レンズアレイ123の矩形レンズ面に入射した微小光束を拡大し、液晶表示パネル132面を照明する。ビーム合成レンズ17は、第2レンズアレイ124各矩形レンズから出射した光を液晶表示パネル132上で重ね合わせるために用いている。

【0062】第1レンズアレイ123の入射光束を多数の微小光束に分割し、それらを拡大して液晶表示パネル132上で重ね合わせることで、液晶表示パネル132上を均一良く照明することができる。

【0063】さらに、発光体12を液晶表示パネル132の長軸と光軸135を含む平面に対しておおよそ平行な平面内に配置し、第2レンズアレイ124の各矩形レンズの長軸方向に発光体12の像を形成することにより、各矩形レンズ上に効率良く発光体像を配列できる。これにより、複数のランプを用いた場合であっても、高効率な照明を実現できる。

【0064】フィールドレンズ131は、液晶表示パネル132上を照明する光を投射レンズ134の端面136に集光するためのものである。投射レンズ134は、液晶表示パネル132上に形成される光学像をスクリーン（図示せず）上に投射する。

【0065】投射レンズ134の端面136と第2レンズアレイ124面とは実質上共役関係となる。図5は、投射レンズ134の端面136の様子を模式的に示したものである。点線51は第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線である。本来、投射レンズ134が照明光を損失すること無く取り込むためには、少なくとも点線で示す円51に相当する大きさの端面が必要になる。しかし、投射レンズの小型化、低コスト化のためには、端面はできる限り小さい方が好ましい。

【0066】集光レンズ16は、上述の作用により発光体12の像を端面136の中心部ほど大きく、周辺部ほど小さくする。仮に、周辺部の発光体像を取り込まないとしても大きな損失にはならない。それ故、端面136は実線で示す円52とすれば損失を最小限に抑えながら、投射レンズを小型化、低コスト化できる。

【0067】端面136の大きさに対する投射レンズ等のコストおよび光利用効率との関係を図29に示す。横軸は相対端面面積であり、点線円51に対する実線円52の割合である。つまり、第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線に対する端面136の面積割合を示す。

【0068】図29において点線はレンズ等に要するコストを示す。つまりレンズの価格はレンズ面積に比例し、小さくなるほど低コストとなることを示している。



実線はスクリーンに到達する光束量（つまり光利用効率（明るさ））を示している。瞳面積が小さくなるほど光利用効率は低下する。図 29 における点線および実線は図 5 の点線のときを 1.0 として規格化している。一点鎖線は実線と点線との比を求めたものである。この一点鎖線の曲線と点線とを比べると、0.8 と 0.4 の点で変曲点がある。また、0.8 と 0.4 の範囲で曲線の傾きがゆるやかになる。つまり、この範囲でコスト低減率がよくかつ明るさの減少割合が少ないことを示す。したがって、相対瞳面積は次式（数 1）を満足させることが好ましいことがわかる。

【0069】

【数 1】  $0.4 \leq \text{相対瞳面積} \leq 0.8$

図 1 に示す本発明の実施の形態の照明装置では、図 12 に示す従来の構成例のような投射レンズの瞳面での発光体像と比べて、光軸 135 に対して 2 つの発光体像がおおよそ対称に形成されていることがわかる。それ故、例えば、1 つのランプが不点灯になった場合であっても、大きな明るさむらを生じることは無い。

【0070】楕円面鏡 11 と反射プリズム 14 の間に配置した平面ミラー 128 は、コールドミラーであっても良い。コールドミラーは、赤外光を透過し可視光を反射するので、反射プリズム 14 や集光レンズ 16 の発熱を抑制できる。

【0071】反射プリズム 14 の代替として、図 6 に示すような全反射面 15 を備えた直角プリズムを用いてもよい。全反射面を利用すれば反射率を高くすることができるので、効率が向上する。この場合、プリズムは耐熱性の高い石英ガラスで作製すれば信頼性を向上できる。また、アルミニウム等の金属を加工しても、あるいはセラミックのブロックにアルミニウムもしくは銀薄膜を蒸着させて反射面 15 を作製することができる。

【0072】集光レンズ 16 を耐熱性の高い樹脂で作製すれば低コスト化、軽量化できる。

【0073】第 2 レンズアレイ 124 は、第 1 レンズアレイ 123 と同一形状であることに限定するものではない。また、ビーム合成レンズ 17 を配置する代わりに第 2 レンズアレイ 124 の各レンズを適切に偏心した構成であっても良い。

【0074】本実施の形態では、集光レンズ 16 に一枚の非球面両凸レンズを使用した例を示したが、これに限定するものではない。上述の作用を有するものであれば、例えば、球面レンズや、複数のレンズで構成したものであっても本発明の集光レンズとして用いることができる。

【0075】以上のように、複数のランプを用いても、投射レンズ 134 の瞳面 136 に形成される発光体像が光軸 135 に対しておおよそ対称に配置され、照明光の照度均一性および色均一性が良く、光利用効率の高い照明装置を提供することができる。また、照明光の光束密度

を制御する集光レンズ 16 を配置し、投射レンズ 134 の瞳面 136 には光軸 135 近傍部ほどより大きな発光体像が形成されるので、この照明装置を用いれば比較的 F ナンバの大きな投射レンズを用いることが可能となり、小型で低コストな投射型表示装置を提供することができる。

【0076】次に図 7 に、図 1 の投射型表示装置の光学系を変形したものの構成図を示す。

【0077】ランプ 125 から集光レンズ 16 に至る構成は図 1 に示したものと同様である。図 1 と異なるのは、偏光分離手段としての偏光分離プリズムアレイ 71 と、偏光回転手段としての  $1/2$  波長板 72 を備えていることである。

【0078】図 8 は、偏光分離プリズムアレイ 71 と  $1/2$  波長板 72 の構成例を示す。偏光分離プリズムアレイ 71 は、偏光分離プリズム 80 を発光体の配列方向と垂直な方向、すなわち液晶表示パネル 132 の短軸方向に複数配列して構成する。偏光分離プリズム 80 は第 2 レンズアレイ 124 の短軸方向のレンズピッチの約  $1/2$  のピッチで配列する。偏光分離プリズム 80 の接合面には、偏光分離面 81 を配置する。さらに、偏光分離プリズムアレイ 71 の出射側には、偏光分離プリズム 80 の 2 倍のピッチで  $1/2$  波長板 72 を配置する。

【0079】偏光分離プリズムアレイ 71 と  $1/2$  波長板 72 の作用を図 9 を用いて説明する。第 2 レンズアレイ 124 の 1 つの矩形レンズ 91 に着目する。矩形レンズ 91 を出射した光は、1 つの偏光分離プリズム 80 に入射し、偏光分離面 81 により P 偏光は透過し、S 偏光は反射する。反射した S 偏光の光は、隣の光反射面 82 に入射し、再び反射され、 $1/2$  波長板 72 に入射する。 $1/2$  波長板 72 は入射光の偏光方向を  $90^\circ$  回転するように配置してあり、入射した S 偏光の光を P 偏光に変換する。

【0080】偏光分離プリズムアレイ 71 と  $1/2$  波長板 72 により自然光を 1 つの偏光方向の光に変換した光は、ビーム合成レンズ 17 に入射し、液晶表示パネル 132 上に重畳されて液晶表示パネル 132 を均一に照明する。この場合の液晶表示パネル 132 の入射側には偏光軸を P 偏光にあわせた偏光板が備えてあり、従来、入射側偏光板で損失となっていた一方の偏光方向の光を利用できるため、液晶表示パネル 132 を照明する有効な光量を増大できる。

【0081】フィールドレンズ 131 は、液晶表示パネル 132 上を照明する光を投射レンズ 134 の瞳面 136 に集光するためのものである。投射レンズ 134 の瞳面 136 と第 2 レンズアレイ 124 面とは実質上共役関係となる。

【0082】図 10 は、投射レンズ 134 の瞳面 136 の様子を模式的に示したものである。四角形の破線は第 2 レンズアレイ 124 の外形を示す仮想線である。瞳面

136には、発光体12の像として、偏光分離プリズムアレイ71をそのまま透過する光の発光体像101Pと、偏光分離プリズムアレイ71で反射されて1/2波長板72を通過する光の発光体像101Sが短軸方向に交互に形成される。このように、2つの発光体12の像を矩形レンズの長軸方向に配列し、それぞれに対応するP偏光、S偏光の像101P、101Sを矩形レンズの短軸方向に配列することにより、第2レンズアレイ124、偏光分離プリズムアレイ71上での発光体像のケラレが小さくなり、光損失を低減できる。

【0083】 瞳面136として必要十分な大きさは図10に点線で示す円51であるが、集光レンズ16の作用により、周辺部の発光体像ほど小さくしているので、実線で示す円52を瞳面136としても損失を最小限に抑えながら、投射レンズを小型化、低コスト化できる。この関係は相対瞳面積として図29で説明したので説明を省略する。

【0084】 以上のように、複数のランプを用いても、投射レンズ134の瞳面136に形成される発光体像が光軸135に対しておおよそ対称に配置され、照明光の照度均一性および色均一性が良く、光利用効率の高い照明装置を提供することができる。また、照明光の光束密度を制御する集光レンズ16を配置し、投射レンズ134の瞳面136には光軸135近傍部ほどより大きな発光体像が形成されるので、比較的Fナンバーの大きな投射レンズを用いることが可能となり、小型で低コストな投射型表示装置を提供することができる。さらに、自然光を一方方向の偏光の光に変換する光学要素（偏光分離プリズムアレイ71と1/2波長板72）を配置するため、この照明装置を用いれば光利用効率が極めて高く、高輝度

な投射型表示装置を提供することができる。

【0085】 図11に、図1とは別の本発明の実施の形態の投射型表示装置の構成図を示す。ランプ125a、125bから放射された光は反射プリズム14で合成される。また、入力側レンズ16aと出力側レンズ16bの間に平面ミラー128cを配置して光路を折り曲げている。なお、入力側レンズ16aと出力側レンズ16bはともに集光レンズである。

【0086】 129a、129bはそれぞれ赤緑反射、緑反射のダイクロイックミラー、128は平面ミラー、130はリレーレンズ、131はフィールドレンズ、132は液晶表示パネル、133はダイクロイックプリズム、134は投射レンズ、136は投射レンズ134の瞳面である。

【0087】 ランプ125からビーム合成レンズ17に至る照明装置から出射した光は、色分離光学系111に入射する。色分離光学系111に入射した光は、赤緑反射のダイクロイックミラー129a、緑反射のダイクロイックミラー129bにより、赤、緑、青の3原色光に分離される。青、緑の色光はそれぞれフィールドレンズ

131を透過し、液晶表示パネル132に入射する。赤の色光はリレーレンズ130a、フィールドレンズ131cを透過して、液晶表示パネル132cに入射する。平面ミラー128はそれぞれ青及び赤の光路中に配置され、各光路を折り曲げている。3枚の液晶表示パネル132はアクティブマトリクス方式であって、映像信号に応じた画素への印加電圧の制御により光を変調し、それぞれ青、緑、赤の光学像を形成する。液晶表示パネル132を透過した光は、色合成光学系であるダイクロイックプリズム133により合成され、投射レンズ134によりスクリーン（図示せず）上に拡大投射される。

【0088】 図14に示すように、反射プリズム14の近傍にはシャッタ141a、141bが配置される。シャッタ141はステンレス等の金属材料、セラミックあるいはガラスなどの耐熱性のある無機材料で形成または構成される。

【0089】 シャッタ141aは放電ランプ125aから放射される光143aを反射プリズム14に入射することおよび遮光することを制御する。シャッタ141bは放電ランプ125bから放射される光143bを反射プリズム14に入射することおよび遮光することを制御する。図14においてシャッタ141bは開いた状態（オフ）であり、シャッタ141aは閉じた状態（オン）である。

【0090】 シャッタ141は光143により加熱されることを防止するため鏡面加工されていることが好ましいが、光143が比較的弱い時は、不要なハレーションの発生を防止するため黒色塗料等を塗布もしくは六価クロム等の黒色材料で形成もしくは作製してもよい。また、シャッタ141は液晶表示パネルあるいはPLZT等の調光素子を用いてもよい。

【0091】 シャッタ141の一部には磁石（図示せず）が取り付けられており、電磁コイル（図示せず）の電源をオンオフすることにより、シャッタ141はオン、オフされるように構成されている。その他、メカニカルにバネ等の圧力によりオンオフできるように設定してもよい。また、サーモスタット、バイメタルなどの温度センサ、あるいはホトダイオードなどのホトセンサを用いてランプの点灯状態を検出して自動的にオンオフさせてもよい。

【0092】 シャッタ141のオンオフにより放電ランプ125aと125bからの光は選択されて表示パネル132を照明する。シャッタ141a、141bの両方がオフであれば表示パネル132は放電ランプ125a、125bで照明されることになり、シャッタ141a、141bの一方がオフであれば、表示パネル132は1つの放電ランプ125の出力光で照明されることになる。

【0093】 シャッタ141は楕円面鏡11の第2焦点近傍に配置されるため、非常に小さくても、遮光を十分

10

20

30

40

50



に行うことができる。したがって、複雑な光学系であっても、また、小スペースであっても配置が可能である。

【0094】次に図15に、図14の平面状シャッタのかわりに、円板状のシャッタ141aで放電ランプ125からの光を制御する場合の図を示す。図15において、(a)は平面図であり、(b)はAA'線での断面図である。この円板状のシャッタ141aを以後、回転シャッタ141aと呼ぶ。

【0095】反射プリズム14の中央部にパルスモータ153が埋め込まれている。パルスモータ153はモータコントローラからのパルスにより回転し、回転シャッタ141aの位置決めを行う。回転シャッタ141aとモータ153とは軸154で取り付けられている。回転シャッタ141aはステンレス、アルミニウム、アルマイトもしくはマグネシウム合金で形成されている。また、回転シャッタ141aの一部に遮光部152が形成もしくは取り付けられており、回転シャッタ141aが回転することにより遮光部152が回転し、放電ランプ125からの光が反射プリズム14に入射することを制御する。遮光部152は回転シャッタ141aの円周部に、かつ、半分程度に形成される。

【0096】パルスモータ153は、リニアモータ、直流サーボモータ、同期電動機、かど型誘導電動機、巻線型誘導電動機のいずれかに置き換えられてもよい。

【0097】次に図16に、放電ランプ125からの入射光を、回転シャッタ141aによって制御する動作を説明した図を示す。図16(a)は、放電ランプ125からの光143a、143bの両方を反射プリズム14に入射させた時の図である。図16(b)は、遮光部152を図では右側に配置させ、入射光143bを遮光した時の図である。入射光143bは遮光部152で反射されてしまい、液晶表示パネル132には入射しない。一方、入射光143aは反射プリズム14の表面で反射されて液晶表示パネル132を照明する。図16(c)は、遮光部152を左側に配置させ、入射光143aを遮光した時の図である。入射光143bは反射プリズム14の表面で反射され、液晶表示パネル132を照明する。図16(d)は、遮光部152で入射光143aおよび143bの両方を遮光した時の図である。したがってスクリーンには光束は到達せず、完全な黒表示になる。

【0098】以上のように回転シャッタ141aの回転を制御するだけで、複数の放電ランプ125から出射される光を遮光、通過あるいは選択することができる。

【0099】次に図17に、図6で説明した反射プリズム14にシャッタ141を配置した構成図を示す。シャッタ141は141Aの位置にある時は放電ランプ125aから放射される光143aを遮光し、141Cの位置にある時は放電ランプ125bから放射される光143bを遮光する。また141Bの位置にある時は放電ラ

ンプ125a、125bの両方の光143a、143bを通過させる。

【0100】以上のシャッタ141は放電ランプ125からの光143を制御するとして説明したが、これに限定するものではなく、複数の発光素子を有するビューファインダに適用してもよい。つまり、放電ランプを発光素子に置きかえたと解釈すればよい。

【0101】以上のように、シャッタ141を制御することにより表示パネル132を照明する照明光の強度を自由にコントロールすることができる。またこれらのシャッタは図74等で示す制御方法に適用することにより有効な機能を発揮する。この事項については後に説明する。また、放電ランプ125等が3以上であるときは、それぞれの放電ランプ125に応じて、または1つの回転シャッタを制御することにより対応すればよいことは言うまでもない。

【0102】放電ランプ125が複数有する構成は、フリッカを制御することができる。放電ランプ125が交流点灯方式の場合、点灯と非点灯状態とを交互にくりかえす。これがスクリーンに投影されフリッカとなる。また、液晶表示パネル132の駆動状態によりフリッカの発生がおこる場合もある。また、放電ランプ125点灯直後等はランプの点灯状態が不安定となりフリッカが生じる場合もある。

【0103】本発明の実施の形態の投射型表示装置では、図18に示すように放電ランプ125aはインバータ回路183aで点灯させ、放電ランプ125bはインバータ回路183bで点灯させる。つまり、放電ランプ125aと125bへ印加する電源を別電源(183a、183b)としている。各インバータ回路183は直流電源181からの電力を交流に変換して放電ランプ125に印加している。もちろんインバータ回路183のかわりにサイクロコンバータを用いて、交流を直接位相制御して放電ランプ125に印加してもよい。その他直流チョッパ回路を用いることができる。

【0104】インバータ回路183は、図19に示すように他励方式を用いることもできる。当然のことながら自励方式でもよい。また、PWM(パルス幅変調)方式でもよい。特に自励方式が制御が容易である。インバータ回路183は、位相制御回路182により交流電圧(電流)位相制御されて交流信号を出力する。位相制御回路182はインバータ回路183のサイリスタのゲート制御する。交流電圧(電流)の位相は、実質上90度(DEG.)異なるように制御されている。つまり放電ランプ125aに印加されている電圧の絶対値が最大値の時、放電ランプ125bに印加される電圧の絶対値は最小値となるように制御される。

【0105】放電ランプ125aと125bとの光はスクリーン上で重ねあわされる。そのため、放電ランプ125aと125bに印加する電圧の位相を異ならせるこ

とによりフリッカを抑制することができる。実験によれば、放電ランプ125aと125bに印加する電圧（電流）の位相は70度以上110度の範囲であれば、ほぼ完全にフリッカの発生を抑制することができる。このフリッカの制御の効果は後に図21を用いて説明するようなR、G、B等に色わけされた回転フィルタ211を用いるものに対しても有効である。また図18の場合は放電ランプ125が2本の場合であるが、3本の場合は各放電ランプ125に印加する電圧（電流）の位相を60度異ならせればよい。つまり放電ランプがn本の場合は、実質上180度/n異なるように位相制御を行えばよい。したがって、放電ランプが4本の場合を例にあげれば、各2本ずつが同相の電圧（電流）で駆動し、異なる放電ランプの組の電圧（電流）の位相を90度異なるように点灯させてもよいことは言うまでもない。

【0106】投射型表示装置の場合、表示パネル132を効率より冷却することが重要である。本発明の実施の形態の投射型表示装置では、図20に示すように、ダイクロイックブリズム133の上に吸入（投射型表示装置の筐体内に外気を吸入する）する冷却ファン126cと、放電ランプ125aの背後および放電ランプ125bの背後にはき出す（投射型表示装置の筐体外に空気をはき出す）排気ファン126a、126bを具備している。

【0107】冷却ファン126cはダイクロイックブリズム133上で回転し、3つの液晶表示パネル132を冷却する。冷却後の空気は空気経路201a、201bを流れ、放電ランプ125の周辺部を冷却して筐体外に排気される。

【0108】なお、筐体を密封し、密封した筐体内にベルチェ素子もしくは冷却ファンあるいは放熱板を配置し、かつ、密封した筐体内に70%以上の水素ガスを充填してもよい。水素ガスは熱伝導率、および表面熱伝達率が大きいため、冷却効果が高い。そのため液晶表示パネル132を効率よく冷却することができる。また密封することにより騒音も少なくできる。また水素ガスは不活性のため液晶表示パネル132を劣化させることが少なくなる。

【0109】ところで、図11の投射型表示装置の構成はダイクロイックミラー129a、129bで色分離し、3枚の液晶表示パネル132でフルカラー表示を行うものである。それに対し、図21は回転フィルタ211と1つの液晶表示パネル132等でカラー表示を行うものである。図14、図15および図17に示すシャッタ141と、図18に示すインバータ制御と、図20に示す冷却部等に関する事項は、図1や図11等の投射型表示装置だけでなく、図21に示す投射型表示装置にも当然に適用できる。以上のように本明細書に記載している事項は記載がなくとも相互に組み合わせて用いることができる。

【0110】さて、図21の回転フィルタ211は、赤（R）、緑（G）、青（B）もしくはシアン、イエロー、マゼンダ等にぬりわけられた複数のフィルタ212から構成される。回転フィルタ211の中心には直接にもしくはギヤーなどを介して間接的にモータ213が取り付けられている。モータ213としては直流サーボモータが用いられる。直流サーボモータ213は表示パネル132に印加する映像信号と同期を取り、回転フィルタ211を回転させる。

【0111】回転フィルタ211は放電ランプ125が放射される光を選択的に反射もしくは透過させ、表示パネル132を照明する。表示パネル132が赤の映像を表示している時は回転フィルタ211は赤の光を透過または反射させて表示パネル132を照明し、表示パネル132が緑の映像を表示している時は、回転フィルタ211は緑の光を透過または反射させて表示パネル132を照明する。また、表示パネル132が青の映像を表示している時は、回転フィルタ211は青の光を透過または反射させて表示パネル132を照明する。表示パネル132は入射した光を変調し、変調された光は投射レンズ134に入射してスクリーン（図示せず）に投射される。

【0112】回転フィルタ211の各色フィルタ212はアクリル等に着色したもの、あるいは、ダイクロイックミラーが用いられる。

【0113】楕円面鏡121の第2焦点は回転フィルタ211の手前位置P<sub>1</sub>もしくは、そのP<sub>1</sub>を越えた位置P<sub>2</sub>となるようにする。これは焦点位置に回転フィルタ211を配置するとフィルタ212が劣化したり、われたりするためである。

【0114】また、図22に示すように、楕円面鏡121の焦点P位置にロッド222を配置してもよい。ロッド222を用いることにより放電ランプ125から放射された光が効率よく集光される。

【0115】ロッド222は石英ガラスで形成され、ケース221内に配置される。ロッド222の外周部はAgあるいはAl薄膜からなる反射膜223が蒸着されている。そのためロッド222に入射された光は途中で漏れることなくロッド222内を伝達する。

【0116】ところで、図22のケース221は、図23のAA'線での断面を示している。ケース221内には冷却液224として、液体あるいはゲルが充填されている。中でも流動性の大きい水等が好ましい。ゲルの場合は比較的粘性の小さいものを用いることが好ましい。ゲルとしてはシリコンゲル等が用いられる。液体としても水その他エチレングリコール、アルコール等を用いることができる。ただし、ゲル液体はアルカリ性にする必要がある。ケース221等の腐食を抑制するためである。PHは11以上13以下にすることが好ましく、中でも12前後にして用いることが好ましい。アルカリ性にする

る方法として純水に炭酸ナトリウムもしくは水酸化ナトリウムを添加する。

【0117】ケース221内は仕切り板225により2つの部分に分割されている。1つはロッド222が配置された部分232aである。232aの部分はロッド222からうばった熱により冷却液224が熱せられ、矢印のような対流となる。対流した冷却液224は仕切り板225に区切られた232bの部分を下降する。この際、放熱板231およびケース221の外壁により熱をうばわれる。つまり、232aは昇流管として、232bが降流管として機能し、効率よくロッド222を冷却することができる。

【0118】なお、本発明細では、液晶表示パネル132を、PLZT表示パネル、EL表示パネル、TI社が販売しているDMD（デジタルミラーデバイス）、PDP（プラズマディスプレイパネル）、LED表示パネル、FED表示パネル等に置き換えてもよい。また各表示パネルは透過型でも、反射型でもかまわない。

【0119】ところで、液晶表示パネル132等をライトバルブとして用いる投射型表示装置で問題となることに、画像の輝度（ブライトネス）調整がある。輝度調整はコントラストに影響する。コントラストとは、表示パネルが黒表示時にスクリーンに到達する光量と、白表示時にスクリーンに到達する光量との比である。コントラストが高いほど画像表示は良好になる。

【0120】しかし、液晶表示パネル132の場合、黒表示は漏れ光であるため一定値以上小さくすることができない。したがって、スクリーン輝度を下げることはコントラストを低下させることになる。投射型表示装置を暗い室でみる場合輝度を低下させて観察することになるが、輝度を低下させるとコントラストが低くなって映像の画質も低下してしまう。

【0121】この課題を解決するための構成を図24に示す。凹面鏡121は楕円面鏡を使用し、その第2焦点位置または近傍などに図25に示す回転シャッタ141bを配置する。ランプ125からの光はUV-IRカットフィルタ122を透過し、回転シャッタ141bに入射する。

【0122】回転シャッタ141bは軸154aを中心として回転する。軸154aの位置は移動できるように構成されている。今、説明を容易にするために楕円面鏡121の第2焦点が回転シャッタ141b上（もしくは回転シャッタ141bの平面上）にあるとする。図25に示すように第2焦点がA点にある場合は、回転シャッタ141bで光路は遮光されないため表示パネル132を照明する光量低下はない。第2焦点がB点にある場合は約50%の光量が回転シャッタ141bで遮光される。C点にある場合はすべての光は遮光され表示パネル132には到達しない。したがって、回転シャッタ141bを左右にLの距離以上移動させることにより完全遮

光状態から完全通過状態に調整できる。

【0123】従来のブライトネス調整では、液晶表示パネル132に印加する電圧を調整し、白表示輝度を調整することで行っていた。この際黒表示輝度は一定であるため、結果としてコントラストの低下をまねき映像品質を低下させていた。図25のように回転シャッタ141bの移動によりブライトネスを調整する方法では、白表示の輝度を低下させると同じに、黒表示の輝度も低下させているため、コントラストの低下はない。したがって、輝度（ブライトネス）調整を行っても映像品質を低下させることはない。

【0124】回転シャッタ141bはモータ153aと軸154aで直接もしくは、間接に接続されて回転する。回転シャッタ141bの回転位置の検出は位置検出穴251でホトセンサで検出され、PLL回路（図示せず）により映像信号のフレーム周期と同期がとられている。映像信号のフレーム周期（VS）と同期をとることによりフリッカの発生等を抑制できる。また、画像が動いたときの色ズレが発生することがなくなる。

【0125】また、モータ153aはモータ取り付け台242に取り付けられている。モータ取り付け台242にはスライドギヤ243が取り付けられており、モータ153bの軸154bに取り付けられた回転ギヤ244によりモータ153aの位置が移動する。このモータ153aの位置の変化により回転シャッタ141bの位置が変化し、放電ランプ125から表示パネル132に到達する光量に変化する。したがって、なめらかなブライトネス調整を実現できる。モータ153bはブライトネスポリウムまたはコントラストポリウムにより連動して、または単独に回転し、表示画像の明るさを調整する。つまり、図27に示すように、回転シャッタ141bの位置によりスクリーン輝度は実質上リニアに変化させることができる。

【0126】この調整により表示画像の白表示と黒表示の双方が同時に変化する。したがって、表示画像を暗くしても黒浮きがめだつことはない。また、液晶表示パネル132に表示する映像信号に連動（内容を自動的に判断して）して自動的に、またはユーザスイッチの切り替えまたは回転により、モータ153bを回転して回転シャッタ141bの位置を調整してもよい。また、回転シャッタ141bの回転速度を調整してもよい。特に図24に示すようにランプ125からの光を集光した位置もしくは近傍に回転シャッタ141bを配置することにより、回転シャッタ141bの大きさを小さくでき、それによって慣性モーメントを小さくできるため回転速度を容易に高くできる。

【0127】次に図26に、図24に示すブライトネス調整方式の回路ブロック図を示す。回転シャッタ141bの位置検出穴251がホトセンサにより位置検出される。ホトセンサは位置を検出するとCSパルスを出力す

10

20

30

40

50

る。モータ用PLL回路261bは映像信号の垂直同期信号VDとCSとを比較し、その比較結果にもとづいてバースクロックを出力する。モータ153aはこのバースクロックを読みこみ回転シャッタ141bの回転速度を調整する。このようにして、映像信号と回転シャッタ141bとは同期がとられる。

【0128】回転シャッタ141bの回転数は1フィールド(1/60秒)に2回以上黒表示となるようにするのがよい。つまり、スクリーン上で1/60秒間に“映像表示-黒表示”が2回以上くりかえされるようにすることがよい。このように表示をすることにより動画表示が改善される。これは、液晶の応答性に影響しているためと考えられる。

【0129】一方、映像信号の水平同期信号(HD)はPLL回路261aに入力され、このHDにもとづいて、回路クロックが出力される。

【0130】コンボジット信号、HD信号およびVD信号は、Y/C分離回路263に入力され、赤(R)、緑(G)、青(B)の8bitのデジタル信号が作成される。8bitのデジタル信号はガンマ処理回路264に入力され、ガンマ補正ROMにより液晶の電圧-透過率曲線に適合するようにデータ変換が行われる。ガンマ処理回路264の出力結果は、各9bitのデジタル信号となる。次に9bitのデジタル信号は反転処理回路265に入力され、1H反転駆動方式の場合はHDに同期して、1V反転駆動方式の場合はVDに同期した反転信号が作成される。そのためMSBを極性bitとして10bitのデジタル信号が出力され、10bitのデジタル信号はD/A変換回路266に入力されデジタルアナログ信号変換され、液晶表示パネル132a、132b、132cに入力される。

【0131】一方、Y/C分離回路263は8bitのY(輝度)信号を輝度演算CPU267に出力する。このY(輝度)信号を用いて輝度演算CPU267は輝度分布、平均輝度等を演算して求める。演算は輝度変換ROM268を用いて行う。輝度演算CPU267の演算結果によりモータドライバ269は動作し、モータドライバ269はパルスモータ153aに転送し、パルスモータ153aは回転する。この回転により回転シャッタ141bの位置調整が行われ、また時には回転シャッタ141bの停止あるいは回転数が変化する。

【0132】このようにして、回転シャッタ141bは動作し、自動的に映像信号の内容によって映像の画質(ブライトネス)調整が実現される。たとえば、映像が夜星の場合であれば、全体的に映像が暗いため回転シャッタ141bによる遮光時間を長くして、表示画像を暗くする。一方、映像が昼の夏の海の場面等は回転シャッタ141bによる遮光することをなくして表示画像を明るくする。

【0133】輝度演算CPU267は、図28に示すよ

うにデジタル化されたY信号(好ましくはクロマ信号を用いて)を用いてモータドライバ269への転送するデータを作成する。

【0134】図28において、281はY信号によりマッピングされる仮想的な表示画面とする。表示画面281は多数個の表示画素の組にマトリックス状に分離され、輝度演算CPU267は各表示画素の組内で演算を行う。その結果をメモリ282に蓄積する。この蓄積結果から輝度分布、所定レベル以上の明るさをもつ画素の個数(明領域個数)あるいは所定レベル以下の明るさの画素の個数等を求め、各求められた結果は乗算器284で重みづけされる。この演算結果は演算処理回路283に送られる。

【0135】また、表示画面281のデータから画面の全体平均輝度、最大輝度(明るさ)、最小輝度(最も暗い画素)等が算出され、結果は先と同様に乗算器284で重みづけ処理されて、演算処理回路283に送られる。演算処理回路283はこれらの結果を総合的に判断してモータドライバ269への転送データを求める。演算処理回路283は時系列的にデータを処理していくとともに、所定の時間内の表示画面281のデータから判断してモータドライバ269への出力を決定する。たとえば、明るい画素が続き、その間にわずかな期間だけ暗い画面が表示される場合は、モータドライバ269bは動作させない(画面の明暗を変化させない)一方で徐々に暗い画面に変化している場合は、徐々にモータドライバ269bを動作させて、回転シャッタ141bの位置を変化させる。また映像が星空のように暗い画面(空)に少しの輝点(星)がある場合は、画面全体を暗くするが、画面の1/4以上に領域に白い帯状の画像が表示される場合は画面を明るくする。このような制御は経験的にあるいは画像評価により求めて作製した判断ROMデータを参照して行う。また判断ROMデータを用いて図28に示すような抽出各データへの重みづけ後、数を求める。

【0136】図28に示す制御方法は、直視型の液晶表示装置にも適用することができる。直視型の表示装置ではバックライトの輝度が制御される。たとえばバックライトに光を入射させている蛍光管への印加電圧を変化させることにより、また白色LEDの場合は白色LEDに流す電流量を変化させることにより輝度が制御される。その輝度の制御は輝度演算CPU267に対応する部分が行う。このようにバックライトの輝度制御を行うことにより奥ゆき感のある映像を表示することができる。

【0137】また、有機EL、表示パネルFEDなどの自己発光型の場合は、映像信号に直接変調をかけ輝度を変化させればよい。また、ガンマカーブを変化させればよい。

【0138】次に、以上述べてきたこととは別に、液晶表示パネル132をライトバルブとして用いる投射型表

示装置の課題として動画ボケというものがある。この動画ボケとは、動画像をスクリーンに表示した場合にその動画像の輪郭がにじむもしくはおひきが発生する現象である。この動画ボケは液晶表示パネル132だけでなく、1フレームの期間を使って階調を表示する表示パネルが用いられている投射型表示装置にも生じる。液晶表示パネル132は特に液晶の応答性が悪いため動画ボケが大きい。実はこの現象は液晶の応答性を速くしても発生する。したがって、動画ボケ対策はCRT以外のディスプレイ、たとえば、PDP、DMD(DLP)、ELなどドットマトリックス型の表示パネルに共通に発生する。したがって、以下の事項、方法、装置はドットマトリックス型の表示パネルに適用される。

【0139】動画ボケを改善する1つの方法として、画像が見える時間(以後、画像開口時間と呼ぶ)を短くすることである。たとえば、表示パネル等によってスクリーンに表示されるものの周期を“画像表示-黒表示-画像表示-黒表示……”とすればよい。検討の結果、黒表示時間:画像表示時間は30:70~70:30にすることが好ましい。中心でも40:60~60:40にすることが好ましい。黒表示時間の割合が大きいと画面が黒表示の割合に応じて暗くなる。黒表示時間の割合が短いと動画ボケは改善されない。

【0140】また、動画ボケを改善する一方法は、図24に示すように回転シャッタ141b等で画像が見えない期間を作ることである。より具体的には図30に示す回転シャッタ141cを回転させる。楕円面鏡121の第2焦点は図30に示すL<sub>2</sub>の範囲となるようにする。つまり図30に示すAの部分とBの部分が交互に通過する範囲にする。

【0141】回転シャッタ141cをまわすサーボモータのコントロールは2つの位置検出穴251をホトセンサで検出し、検出した出力と映像信号のVS(垂直同期信号)と位相比較をすることにより行う。

【0142】図30の回転シャッタ141cを定速度で回転させれば、画像表示時間と黒表示時間(光路が回転シャッタ141cにより遮光されている時間)とは50:50となる。

【0143】図33は回転シャッタ141cと映像表示とのタイミングチャートである。上段はVS信号である。次は映像表示であり、フレームF1、F2、F3、…と順に表示される。次は回転シャッタ141cであり、斜線部が放電ランプ125からの出射光を遮光している。これは図30のAの部分にあたる。一方、無表示部は光を通過させることを示し、図30ではBの部分にあたることを示している。最下段が出力映像表示つまり観察者に見える映像表示である。したがって、映像表示が寸断されて、F1、F2、F3、…と記述されている部分のみが出力映像表示となることを示している。このように画像表示を飛び飛びに表示することにより動画ボ

ケが改善される。

【0144】次に図34に、1フレームを赤色(R)、緑色(G)および青色(B)の3つの部分に時分割して画像を表示する場合の回転シャッタ141cの説明図を示す。回転シャッタ141cは、図34(b)のようにR光を透過させる領域(B1)、G光を透過させる領域(B2)、B光を透過させる領域(B3)および、遮光する領域Aに区分されている。この回転シャッタ141cを回転させることにより図33に示すように回転シャッタ141cはR光透過-遮光-G光透過-遮光-B光透過-遮光-R光透過-遮光……と動作する。映像表示は1フレーム間に赤色の表示画像、緑色の表示画像および青色の表示画像を表示する。したがって、出力映像表示は、図34(a)の最下段のようになる。このようにカラーフィルタRGBを形成した回転シャッタ141cを用いることにより、1枚の表示パネルでフルカラー表示を実現でき、かつ動画ボケを改善できる。

【0145】ここまでは、動画ボケを改善するために回転シャッタ141cを用いる方法について述べたが、動画ボケを改善する別の方法として図35に示すように遮光ベルト351を用いる方法がある。遮光ベルト351は表示パネル132の前面を通過し、後面を通過して再び前面を通過するように配置されている。

【0146】遮光ベルト351は2つのローラ352a、352bにより回転移動する。また遮光ベルト351の一部または近傍には位置検出穴(図示せず)が形成もしくは配置され、この位置検出穴によりローラ352の回転が制御され、かつ、映像信号のVSと同期がとられる。

【0147】遮光ベルト351は、図36に示すように、遮光部361(A部)と光透過部362(B部)とが交互に形成もしくは配置されている。この遮光部361と光透過部362とがローラ352の回転により矢印の方に移動する。遮光部361の移動により表示パネル132の上部から順次遮光する。

【0148】この状態を模式的に表示したものが図31である。表示パネル132の表示画面281a(映像表示部)には説明を容易にするため“F”という文字が表示されているとする(図31(a))。次に遮光ベルト351の遮光部361により表示画面281aから順次かくされていく。かくされた部分281bは黒表示部(光が遮光され観察者に見えない)となる(図31(b))。さらに進むと図31(c)のように表示画面281aの中央部が黒表示部となる。黒表示部281bはさらに移動し、図31(d)のようになり、さらに図31(a)のように全画面表示となる。この状態をくりかえして画像を表示する。

【0149】なお、図31の説明では遮光ベルト351の遮光部361により、黒表示部281bを形成するとしたがこれに限定するものではなく、281aを映像表

示領域（動画像あるいは自然画の表示部）とし、281bを黒の映像表示領域（黒の画像表示領域）としてもよい。つまり、表示パネル132に直接黒表示を行わせ、黒表示領域を順次画面の下に向かって移動させるのである。これは、映像信号を倍速スキャンして表示パネル132に表示することにより実現できる。つまり倍速スキャンして1フレーム時間“自然画”－“黒表示”をくりかえせば実現できる。

【0150】遮光ベルト351等で画面上部（もちろん、逆走査であれば画面下部）から画像表示を遮光していくのは、液晶の応答性と表示パネル132の走査を考慮しているためである。図32において、実線は表示パネル132の画面上部画素の透過率（T）の変化を示し、点線は表示パネル132の画面中央部画素の透過率（T）の変化を示している。なお、説明を容易にするため、各画素は、電圧が印加される前は画素の電位は0（V）で黒表示（遮光状態）とし、電圧が印加されて液晶が応答して透過率（T）が変化して白表示（透過状態）になるとする（現実には各画素は電荷がチャージされて1フィールド（F）の期間保持されるので、電圧が印加された画素の電位は1F後0（V）になっていることはありえない。図32のように図示するのは説明を容易にするためである）。

【0151】実線で示す画面上部の画素は電圧を印加されてから、所定の時間tかかって100%の透過率となる。一画素の明るさはこの実線の1F時間の積分値である。一方、画面中央部画素も、画面上部の画素に電圧を印加してから実質上1F/2時間後に電圧が印加され点線の曲線で透過率が変化する。この画素の明るさもこの点線の1F時間の積分値である。表示パネル132は画面の上部から下部に向かって順次走査されて各画素に電圧が印加されていく。

【0152】遮光ベルト351がない場合は、実線の積分値と点線の積分値は同一となる。ここで、1Fの開始時間から実質上1F/2時間のS期間にのみ遮光部361により画面が遮光されるとする。すると実線で示す画素は遮光率Tが100（%）の時間のみが表示される。一方、点線で示す画素は透過率Tが変化している時間（期間）のみが表示される。そのため実線部の画素は対応する画面上部の輝度が高く、点線部の画素は対応する中央部の輝度が低くなる。そのため表示画面に明るさムラが生じる。図35に示す遮光ベルト351により表示画面の上部から、映像表示に同期させ順次画像を遮光する構成（図32では遮光部361が移動していくことを示している）では、各画素は透過率の変化にかかわらず、平均的に遮光されるため、明るさムラは生じない。つまり明るさが均一な画像表示を実現できるのである。

【0153】遮光ベルト351を使用するかわりに、図37に示すように回転遮光板371を使用する構成も考えられる。回転遮光板371は、図35の点線位置に配

置する。

【0154】なお回転遮光板371、遮光ベルト351等の遮光手段は、投射レンズ134の結像位置に極力配置することが好ましいが、不可能な場合は放電ランプ125等の発光手段から放射される光が通過する光路中に配置すればよい。

【0155】さて、回転遮光板371は軸154を中心として回転する。回転遮光板371には少なくとも1つ以上の遮光部361が形成もしくは配置されている。この遮光部361は表示パネル132の表示部全体あるいは一部を遮光するように形成されている。したがって回転遮光板371を回転させることにより図31に示すような画像表示を実現できる。そのため動画ボケは大幅に改善される。

【0156】以上は投射型表示装置の動画ボケを改善する構成あるいは方法であったが、同様の技術的思想で直視型表示パネルの動画ボケも改善できる。

【0157】図39は動画ボケを改善するため発明された表示パネル132の一実施例の断面図である。アレイ基板541上にはマトリクス状に画素電極546が形成もしくは配置されている。また、対向基板542にはITOからなる対向電極547aが形成されている。対向基板542とアレイ基板541間には液晶層543が挟持されている。前記アレイ基板541と対向基板542は偏光板443b、443c間に配置されて表示パネル132aを構成する。

【0158】一方、ガラス基板444bにはストライプ状電極SEが、表示パネル132bの水平方向に沿って、かつ、複数の画素行に対応するように形成もしくは配置されている。また、ガラス基板444aには対向電極547bが形成されている。前記ガラス基板444aの外側に偏光板443aが配置され、表示パネル132bが構成されている。なお、ガラス基板444aと444b間には強誘電性液晶層442が挟持されている。

【0159】表示パネル132bのストライプ状電極SEj（jは1～m）は図38のように配置されている。1つのストライプ状電極SEjに対して表示パネル132b複数画素行が対応する。表示パネル132aは画像を表示するパネルである。表示パネル132bはストライプ状の遮光領域を形成するパネルである。

【0160】表示パネル132bは、図38に示すように強誘電性液晶の応答性の高速性を応用して、複数のストライプ状電極SEjを用いて黒表示部281bを表示する。つまり黒表示部281bの下の表示パネル132aの表示画像は見えない。この黒表示部281bは矢印に沿って画面の上部から下部に順次移動させる。この移動は当然のことながら、表示パネル132aの映像表示と同期をとる。このような動作を行えば図31のような表示方法を実現できるから、動画ボケを改善できる。

【0161】図38の構成は、黒表示を行う領域281



bを選択するストライプ状電極SEの本数を変化させることにより動画ボケの改善度合いを容易に調整できる。黒表示部281bを多くすれば画面は暗くなるが、動画ボケは大幅に改善される。逆に黒表示部281bを少なくすれば画面は明るくなる。

【0162】したがって、パーソナルコンピュータのモニタ画面として用いるときは黒表示部281bを発生させない第1のモードと、NTSC等のAV画像などの動画を表示する時は黒表示部281bを発生させる第2のモードを作成しておき、ユーザスイッチ等でモードを切りかえられるように構成すれば応用範囲がひろがる。さらにユーザボリューム等で黒表示部281bの領域面積を調整する機能を付加すればさらに応用(適用)範囲は広がる。また、映像表示データが動画表示かあるいは静止画表示か、もしくは動画表示部が多いか少ないかにより自動的に黒表示部281bを発生させたり、領域面積を変化させたりするように構成すれば、さらに適正に動画ボケ改善を行うことができる。これらの一画面に占める動画領域が多いか少ないかは、表示画像のフレーム間演算を行うことにより容易に演算することができる。

【0163】また、図31、図32、図38(a)では黒表示領域は1つの帯状であったが、図38(b)のように黒表示部281bを複数の帯状としてもよいことは言うまでもない。これらのことは当然に投射型表示装置にも直視型表示装置にも、また他の映像表示装置にも適用できる事項である。

【0164】図39等はバックライト等から表示パネル132a全面に一定の光で照明し、何らかの手段を用いて表示パネル132aの表示画像が所定期間、観察者に見えないようにするものであった。

【0165】それに対して、図40はバックライト455を構成する複数の蛍光管を順次点灯(消灯)させて、表示パネル132の表示画面の一部を見えないようにして動画ボケを改善するものである。

【0166】バックライト455の前面には表示パネル132が配置されている。バックライト455を構成する導光板454はアクリル樹脂を成型して形成されている。導光板454に形成された挿入穴452には複数の蛍光管453がその長手方向を表示パネル132の画素行の方向に沿って配置されている。また導光板454の裏面には反射板451もしくは拡散板が配置される。

【0167】表示パネル132は画像を表示する。一方、蛍光管453は表示パネル132の映像信号のVSと同期させて、一部の蛍光管が消灯状態となる。また消灯状態は図40の矢印の方向に走査(移動)する。以上の方法、構成によっても図31等の表示を実現することができる。

【0168】なお、蛍光管453は棒状に限定するものではなく、また、蛍光管453は白色LEDあるいはEL等の他の発光素子もしくはファイバー等により、所定の

発光素子からの光を伝達して実質上画素行に沿って光を発生するものでなければ何でもよい。以上のことは今まで説明してきた表示パネルあるいは表示装置等に適用され、また、以下に説明する表示パネルおよび表示装置等にも適用される事項である。

【0169】簡易的であれば、蛍光管453は導光板454の挿入穴452に並べずとも図41に示すように導光板454のエッジ部に配置してもよい。たとえば図41(a)のように導光板454の左上部端に蛍光管(発生手段)453aを配置し、主として表示パネル132の表示領域281(1)の部分を照明させ、導光板454の右下部端に蛍光管(発光手段)453bを配置し、主として表示パネル132の表示領域281(2)の部分を照明する。図41(a)の構成において蛍光管453aと453bとを交互に点灯あるいは消灯させれば、動画ボケが大幅に改善される。

【0170】なお、蛍光管453aと453bとを交互に点灯・消灯しなくとも両方が点灯している時間があったてもよい。また、蛍光管453の点滅は好ましくは映像信号のVS等と同期をとっておくことが好ましいが、かならずしもそうではなく、簡易的に黒表示部281bの発生タイミングは、同期がとれていなくとも多少の輝度ムラを許容するのであれば実用上さしつかえない。

【0171】なお、高速で蛍光管453を点滅させる方法は、(株)ブライツ研究所が開発した蛍光灯を用いることにより実現できる。

【0172】また、図41(b)に示すように表示領域281を2等分以上に分割し、表示画面に黒表示領域を形成する方法は考えることができる。図41(b)では蛍光管453a、453cの組と蛍光管453b、453dの組とを交互に点灯させれば図38(b)の表示を実現できるし、(図42(a)(b)参照)蛍光管453a→453b→453c→453d→453aと順次点灯(消灯)させれば図38(a)の表示を実現できる。

【0173】なお、図40においても蛍光管453a→453b→453c→……→453i→453a……と点灯(あるいは消灯)させる方法も考えられるし、複数の蛍光管(たとえば、453cと453g)を点灯(あるいは消灯)し、点灯(あるいは消灯)位置を走査している方法も考えられる。

【0174】動画ボケ等を改善するため表示パネル132の表示画像を映像信号に同期させて、あるいは非同期で映像表示が見える状態(以後、映像状態と呼ぶ)と、映像が見えない状態(以後、暗状態と呼ぶ)にする構成として、図43の構成も例示される。

【0175】図43の構成は導光板454のエッジ部に配置された蛍光管453から、前記導光板454に入射する光を、遮光板481で遮光で制御する構成である。遮光板481は表示パネル132に入力される映像信号

には非同期で、あるいは必要に応じて同期させて制御する。なお、図43に示すように、遮光板481はサーボモータ482に取り付けられている。

【0176】次に図44に、本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の一部断面図を示す。導光板454の端部に配置された遮光板481を回転させることにより導光板454に入射する光の入力/遮断（以後、オンオフと呼ぶ）および/また光の強弱を制御する。この制御は図45の（a）～（e）に示すように遮光板481が蛍

10 光管453の周囲を回転することにより行われる。  
【0177】その他、導光板454に入射する光をオンオフする手段として、蛍光管453のかわりに白色LEDを導光板454エッジに取り付けもしくは配置し、この白色LEDをオンオフさせて導光板454に入射させる光をオンオフする方式も考えられる。白色LEDは日亜化学工業（株）から販売されている。ただし、白色LEDは色ムラが生じやすいので白色LEDの光出射面に（株）キモト社が販売しているライトアップシリーズなどの拡散シートを配置する。あるいは、チタン（Ti）などの微粒子が拡散された樹脂でモールドするなどの対

策が必要である。  
【0178】なお、図44に示すように、遮光板481は円筒の側面の一部が除去された形状に加工されており、またモータに取り付けられている。

【0179】ところで、図44は蛍光管453の周囲の遮光板481を回転させる方式であったが、図46

（a）のように蛍光管453の表面に直接、遮光膜511もしくは、遮光板511を蒸着あるいは配置してもよい。蛍光管453を回転することにより、遮光膜511もしくは遮光板511の位置が変化し、導光板454に入射する光がオンオフする。

【0180】また図46（a）の変形例として図46（b）の構成も例示される。図46（b）では蛍光管453の周囲に遮光膜511およびR、G、Bのフィルタ212が形成もしくは配置されている。蛍光管453が回転することにより導光板454内にR光→黒表示（遮光）→G光→黒表示（遮光）→B光→黒表示（遮光）が

30 入力される。表示パネル132は導光板454に入力される光に対応して映像を表示する。たとえば導光板454にR光が入力されている時は赤の映像を表示する。  
【0181】図46（b）の変形例として図46（c）の構成も例示される。図46（c）では遮光膜（遮光板）511とカラーフィルタ（212a、212b、212c）が形成された円筒が蛍光管453の周囲を回転する構成である。蛍光管453は常時、白色光を放射する。

【0182】当然のことながら図46の構成においても蛍光管453を点滅させてもよい。点滅させれば遮光膜511または遮光板511の形成もしくは配置は必要がない。

【0183】以上は導光板454に入射する光をオンオフさせる（遮光/通過させる）構成であったが、図47は導光板454に入射した光を途中で遮光し、表示パネル132に入射しないようにする構成である。

【0184】導光板454bと454a間にスイッチングパネル522を配置している。スイッチングパネル522として、応答速度の速い強誘電性液晶表示パネルが例示される。スイッチングパネル522に電圧が印加されると入射光は遮光状態となり、導光板454aからの光は導光板454bに入射しない。一方、スイッチング

パネル522が電圧無印加状態では、光通過状態となる。  
【0185】このようにスイッチングパネル522を導光板454の一部に配置することにより、表示パネル132の画像が見える状態と見えない状態とを切り換えることができる。

【0186】同様に、図48は導光板454の一部にスリット532を形成し、このスリット532にシャッタ531を高速に脱着することにより、表示パネル132の画像が見える状態と見えない状態とを切り換えることができるようにした構成である。

【0187】シャッタ531は圧電素子のように電気的に動作するものあるいはモータ等を動力としてシャッタ531を動作させる機械的なもので上下動作を行わせる。この構成によっても表示パネル132の画像が見える状態と見えない状態とを切り換えることができる。

【0188】表示パネル132を液晶表示パネルとして用いる場合は、液晶の応答性が速いほど図31等の遮光状態を何らかの手段で表示する方法を実現しやすい。そのため、表示パネル132の光変調層（液晶層）としては強誘電性液晶モード、垂直配向（VA）モード、OCBモード、NCAP、PDあるいはPNなどの高分子分散液晶モードを採用することが好ましい。

【0189】ところで、図1の投射型表示装置あるいは、後に説明する図68、図69のビューファインダなどでは、ライトバルブとして用いる表示パネル132には狭指向性の光が入射する。このような装置に用いられる表示パネルにマイクロレンズアレイを用いると実開口率が向上して、明るい表示画像を実現することができ

40 る。また、光変調層（液晶層）543として光散乱状態の変化として光学像を形成する高分子分散液晶を用いれば、さらに明るい表示画像を実現することができる。高分子分散液晶は光を変調するのに偏光板を用いる必要がなく、高光利用率の実現が可能だからである。

【0190】図49は本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図（説明図）である。マイクロレンズ549と光変調層543として高分子分散液晶を用いたものである。

【0191】図49等の本発明の表示パネル132に用



てはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0192】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 $n_e$ と常光屈折率 $n_o$ の差の比較的大きいシアノビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0193】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層543を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0194】また、前記液晶材料は、常光屈折率 $n_o$ が1.49から1.54のものを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53のものを用いることがこのましい。また、屈折率差 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のものを用いることが好ましい。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0195】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53、かつ、 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0196】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0197】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0198】また、重合を速やかに行う為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-

オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバガイギー社製「イルガキュア184」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0199】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 $n_s$ と、液晶材料の常光屈折率 $n_o$ とは略一致するようにする。液晶層543に電圧が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方向に配向し、液晶層543の屈折率が $n_e$ となる。したがって、樹脂の屈折率 $n_s$ と一致し、液晶層543は光透過状態となる。屈折率 $n_o$ と $n_e$ との差異が大きいと液晶層543に電圧を印加しても完全に液晶層543が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 $n_o$ と $n_e$ との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0200】PD液晶層543中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には40重量%~95重量%程度がよく、好ましくは60重量%~90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。

【0201】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 $\mu$ m以上3.0 $\mu$ m以下にすることが好ましい。中でも、0.8 $\mu$ m以上2 $\mu$ m以下が好ましい。液晶表示パネル132が変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合は小さく、長波長（たとえば、R光）の場合は大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0202】本発明にいう高分子分散液晶（PD液晶）とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック（チタン酸バリウム等）中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に特開平6-208126号公報、特開平6-202085号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600、特開平5-284542、特開平8-179320に開示されているような樹脂が層状等となっているものも包含する。また、特公平3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているものも含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有されたものも含む。

【0203】また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶と呼ぶ。また、液晶分子を

配向させ、液晶中に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものPD液晶である。さらに、液晶層は一層ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。

【0204】つまり、PD液晶とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱-透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは複屈折状態を変化させるものであってもよい。

【0205】なお、本明細書では液晶層543はPD液晶としたが、表示パネルの構成、機能および使用目的によってはかならずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはゲストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電性液晶層、反強誘電性液晶層、コレステリック液晶層であってもよい。

【0206】液晶層543の膜厚は3~10 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには4~7 $\mu$ mの範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならなくなり、TFTをオンオフさせる信号を発生するXドライバ回路(図示せず)、ソース信号線に映像信号を印加するYドライバ回路(図示せず)の設計などが困難となる。

【0207】液晶層543の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層543に散布する個数が少なくてすむので好ましい。

【0208】画素電極546と液晶層543間および液晶層543と対向電極547間には絶縁膜(図示せず)を形成することは有効である。絶縁膜としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニールアルコール(PVA)等の有機物、SiO<sub>2</sub>、SiNx、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。絶縁膜を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

【0209】絶縁膜は液晶層543と画素電極546とが剥離するのを防止する効果もある。前記絶縁膜が接着層および緩衝層としての役割をはたす。

【0210】また、絶縁膜を形成すれば、液晶層543のポリマーネットワークの孔径(穴径)あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。これは対向電極547、画素電極546上に有機残留物がのこっていても絶縁膜で被覆するためと考えられる。被覆の効果はポリイミドよりもPVAの方が良好である。これはポリイミドよりもPVAの方がぬれ性が高いためと

考えられる。しかし、パネルに各種の絶縁膜を作製して実施した信頼性(耐光性、耐熱性など)試験の結果では、TN液晶の配向膜等に用いるポリイミドを形成した表示パネルは経時変化がほとんど発生せず良好である。PVAの方は保持率等が低下する傾向にある。

【0211】なお、有機物で絶縁膜を形成する際、その膜厚は0.02 $\mu$ m以上の0.1 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには0.03 $\mu$ m以上0.08 $\mu$ m以下が好ましい。

10 【0212】基板548、542、541としてはソーダガラス、石英ガラス基板を用いる。他に金属基板、セラミック基板、シリコン単結晶、シリコン多結晶基板も用いることができる。またポリエステルフィルム、PVAフィルム等の樹脂フィルムをも用いることができる。つまり、本発明で基板とは、板状のものだけではなくシートなどのフィルム状のものでもよい。

【0213】画素電極546上にカラーフィルタ552を配置する場合は、カラーフィルタ552としてゼラチン、アクリル等の樹脂を染色したもの(樹脂カラーフィルタ)が例示される。その他低屈折率の誘電体薄膜と高屈折率の誘電体薄膜とを交互に積層して光学的効果をもたせた誘電体ミラーで形成してもよい(誘電体カラーフィルタと呼ぶ)。特に現在の樹脂カラーフィルタは赤色の純度が悪いので赤色のカラーフィルタを誘電体ミラーで形成することが好ましい。つまり、1または2色を誘電体多層膜からなるカラーフィルタで形成し、他の色を樹脂カラーフィルタで形成すればよい。

【0214】マイクロレンズ基板548には、マイクロレンズ549がマトリックス状に形成されている。また  
30 マイクロレンズ549の焦点Pは表示パネル132の裏面の基板面に結像するように構成している。この構成図を図49に示す。なお、焦点Pは基板表面に限定するものではなく、近傍でよい。場合によっては、アレイ基板541内となるようにしてもよく、また、基板外で焦点Pを結ぶような焦点距離のマイクロレンズ549を用いてもよい。しかし、好ましくは図49のように基板表面で結像することが好ましい。以下に説明する光出射穴544の開口形を極力小さくすることが表示コントラストを向上させることに直結するからである。

40 【0215】マイクロレンズ基板548は対向電極基板542に光結合層550で接着する。または、対向電極基板542内にマイクロレンズ549を配置または形成する。もしくはアレイ基板541に接着またはアレイ基板541内に形成または配置する。この場合は光吸収膜551は対向基板542上に光吸収膜551を配置または形成する。ここでは説明を容易にするために日本板硝子(株)が製造などしているイオン交換法で形成したマイクロレンズアレイ548を、対向基板542に接着した構成を例にあげて説明する。その他、(株)リコー、  
50 (株)オムロンが開発しているスタンバ技術で形成した

マイクロレンズアレイを用いてもよい。また、レンズは薄針レンズでもよく、フレネルレンズでもよく、回折効果により光を屈曲または進行方向を変化させる回折素子でもよい。

【0216】液晶層543がPD液晶（散乱型の光変調層）のとき、マイクロレンズ549の焦点距離 $t$ （ $\mu\text{m}$ ）は、レンズの最大径を $d$ （ $\mu\text{m}$ ）としたとき、 $5d \leq t \leq 20d$ 以下となるようにする。さらに好ましくは $10d \leq t \leq 18d$ となるようにする。この範囲で最も表示輝度を高くでき、かつ、表示コントラスト向上効果が10高い。このレンズの最大径とはマイクロレンズ549が円形の場合は、直径を楕円形の場合長径と短形を加えて平均したものが該当する。

【0217】また、投射レンズのFナンバーを $F$ とし、この $F$ から求まる角度 $\theta_1$ （ $\sin \theta_1 = 1/(2F)$ ）と、マイクロレンズの $\theta_2$ （ $\tan \theta_2 = d/(2t)$ ）との関係は、 $\theta_1/3 \leq \theta_2 \leq \theta_1$ の関係を満足させるとよい。この範囲で高輝度表示と高コントラスト表示を両立できる。

【0218】アレイ基板541には光吸収手段として黒色塗料あるいはクロムなどの金属薄膜、誘電体ミラーで形成した膜あるいはシート、板を配置する。また、マイクロレンズ549の焦点P位置に穴544（開口部）を形成または配置する。つまり、穴544はマイクロレンズ549の焦点に対応する位置に形成する。画素に以後、この膜をアパーチャ吸収膜551または単に吸収膜551と呼ぶ。

【0219】また、吸収膜551は広義には遮光膜である。吸収膜551はゼラチンなどからなるカラーフィルタを重ねて形成してもよい。また、吸収膜551を形成した基板（図示せず）をアレイ基板541の表面などに配置または接着してもよい。

【0220】また、吸収膜551として偏光板、偏光シートなどを用いてもよい。また、回折格子などを形成してもよい。つまり、吸収膜551の機能は投射レンズに散乱光が入射しないようにするものであるから、回折格子でもその機能を発揮する。その他、アレイ基板541の吸収膜に対応する箇所を研磨して白濁させたり、凹凸にし、光の進行角度を変化させるものであってもよい。

【0221】吸収膜551は、誘電体膜を着色して形成してよい。黒色の色素あるいは顔料を樹脂中に分散したものを用いても良いし、カラーフィルタ552の様に、ゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色してもよい。黒色色素の例としては、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させて用いることもできるし、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。

【0222】以上の材料はすべて黒色の材料であるが、本発明の液晶表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合はこれに限定されるものではなく、

R光を変調する液晶表示パネルの吸収膜551としてはR光を吸収させれば良い。したがって、色素を用いて天然樹脂を染色したり、色素を合成樹脂中に分散した材料を用いることができる。たとえば、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料などから適切な1種、もしくはそれらのうち2種類以上を組み合わせればよい。特に補色の関係にあるものを用いることが好ましい。たとえば、入射光が青色のとき、吸収膜551を黄色に着色させる。

10 【0223】光吸収膜551の光吸収率は100%に近いことが好ましいことはいうまでもない。吸収率が50%以上で好ましい効果が大きく発揮される。また、吸収膜551を空気と接する面に形成または配置することにより冷却が容易となる。

【0224】吸収膜551は空冷の他、純水などで直接水冷してもよい。その他、1気圧以上好ましくは3気圧以上の水素で冷却することも効果がある。

20 【0225】穴544に、図49に点線で図示したようにカラーフィルタ552を形成または配置すれば1枚の表示パネルでカラー表示を実現できる。たとえば、画素電極546RはRの信号を変調し、カラーフィルタ552Rを通過する。画素電極546GはGの信号を変調し、カラーフィルタ552Gを通過するからである。対向基板542およびアレイ基板541の厚みは画素の開口率と焦点距離から決定する。図49のようにアレイ基板541と対向基板542の厚みが等しい（ $t_3 = t_4$ ）ときは、理想的にはマイクロレンズ549は画素位置では画素サイズの1/4の領域を照明する。つまり、画素の開口率25%に対応することになる。画素開口率が1/4より大きい時は対向電極基板542の厚みを薄くする。逆の場合は光結合層551の厚みを厚くするなどして設計する。

30 【0226】なお、図50に示すように、マイクロレンズ549から液晶層543までの距離 $t$ と、焦点Pとの位置関係は以下のようにすることが好ましい。焦点P<sub>1</sub>は吸収膜551の形成位置から距離 $t$ の位置であり、焦点P<sub>2</sub>は吸収膜551から距離 $t$ 離れた位置である。マイクロレンズ549の焦点位置PはこのP<sub>1</sub>からP<sub>2</sub>の範囲となるようにする。これは、画素開口率を関係があり、穴544の面積を開口面積よりも小さくし、かつ、良好に画素開口部に光を入射できる範囲だからである。

40 【0227】PD液晶層543が透明状態の時、入射光143は散乱されず、すべての入射光143は焦点Pに到達する。そのため、効率よく光が射出され、投射レンズ134に到達する。液晶層543が散乱状態のときは散乱した光は吸収膜551で吸収または遮光される。そのため、アレイ基板541から射出されない。また、散乱光の射出割合は穴544径で決定される。穴544の面積が小さいほど穴544から射出する光が低下する。50 また、穴544から射出する光の割合は液晶層543に

印加された電圧または散乱状態により変化する。

【0228】図49の構成では液晶層543が透過のときは効率よく穴544から出射し、散乱状態のときはほとんどの光は吸収膜551で吸収される。したがって、PD液晶表示パネルの表示コントラストを大幅に向上できる。これは散乱モードの液晶に特有の効果であり、また、投射型表示装置などのように表示パネルに入射する光の指向性が狭い装置に特有の現象である。理想的には穴544の面積を画素面積の1/2にすれば表示コントラストは2倍に、1/3にすれば3倍にすることができる。

【0229】表示パネル132が反射型の場合は図51のように構成する。マイクロレンズアレイ548は反射型表示パネル132の対向電極基板542に光結合層550を用いて接続される。対向基板542とマイクロレンズアレイ548間に吸収膜551を配置または形成する。

【0230】液晶層543が透明状態の時、入射光143は穴544を通過し、反射電極546で反射されて再び穴544を通過して出射する。液晶層543が散乱状態の時は、入射光143のほとんどが吸収膜551で吸収されてしまう。

【0231】マイクロレンズ549は図59(a)に示すように1つの画素電極546に対して複数のマイクロレンズ549を配置または形成してもよい。また、図59(b)で示すように1つのマイクロレンズ549に対応して複数の画素電極546を配置してもよい。この際は、マイクロレンズ549の継ぎ目を目立ちにくくするため、マイクロレンズアレイ548に直接対向電極547を形成し、表示パネルの対向基板として用いればよい。

【0232】また、マイクロレンズ549による実開口率アップを要望しない場合は、図60に示すようにマイクロレンズ549と吸収膜551および穴544を形成または配置したマイクロレンズ基板548を表示パネル132の光出射側に取り付ければよい。画素の実効開口率は向上しないが表示コントラストは向上する。また、マイクロレンズ基板548を別途形成もしくは作成し、表示パネル132に貼りつけるだけでよいので作製が容易である。

【0233】さて、図49はマイクロレンズ549の焦点あるいは近傍に吸収膜551を配置または形成する方法／構成であった。それに対し、図64のようにマイクロレンズ549の焦点位置に吸収膜551を配置してもよい。液晶層543が透明状態の時、入射光143はマイクロレンズ549で屈曲され吸収膜551で吸収される。液晶層543が散乱状態の時は、入射光143のほとんどが吸収膜551以外の箇所から放射される。画像表示モードはノーマリホワイト(NW)となる。この構成でも画像表示を行える。特に直視表示パネルの場合に

有効である。

【0234】以上は、主として1つのマイクロレンズ549に対して1つの画素が対応する構成であった。図53の構成は赤、緑、青(もしくはシアン、マゼンダ、イエロー)の3原色に対応する3つの画素電極546に対して1つのマイクロレンズ549を対応させた構成である。この構成の表示パネルをライトバルブとして用いることにより、カラーフィルタを用いず、カラー表示を実現できる。

10 【0235】この表示パネルをライトバルブとして用いた投射型表示装置の構成を図52に示す。放電ランプ125から放射された光はダイクロイックミラー129Bにより青(B)の光が分離され、ダイクロイックミラー129Gにより緑(G)の光が分離され、ミラーまたはダイクロイックミラー129Rにより赤(R)の光が分離されて、それぞれ青の光143B、緑の光143G、赤の光143Rとなる。光143は液晶表示パネル132に垂直にまたは斜め方向から入射する。なお、ダイクロイックミラー129はハーフミラー、色フィルタまたはダイクロイックプリズムでもよい。

20 【0236】図50に示すようにマイクロレンズ549は入射光を集光し、穴544に導く。この動作が光143B、143G、143Rに対して行われる。液晶層543が透明状態の時、図53に示すように入射光はマイクロレンズ549により画素電極546を通過し、穴544から出射される。例えば画素電極546Bを通過した光は光出射穴544Bから出射される。液晶層543が散乱状態のときは、そのほとんどが吸収膜551で吸収される。吸収膜551は透明なアパーチャ基板581上に形成または配置され、光結合層550bで対向基板542またはアレイ基板541と接着される。

30 【0237】図53のようなライトバルブでは投射レンズの瞳位置にR、G、Bそれぞれの像が形成される。一方散乱光は投射レンズの瞳位置全体に広がる。したがって、本発明では透過光のみをスクリーンに到達させ、散乱光は吸収して表示コントラストを向上させるため、図54に示すように構成している。

【0238】図54は投射レンズ内の瞳位置等に配置または形成した遮光板591である。遮光板591にR、G、Bに着色した、もしくは穴を分離したアパーチャ592をあけている。好ましくは、各アパーチャ592はR、G、Bの吸収型色フィルタもしくは干渉フィルタをはめ込む、もしくは形成する。

40 【0239】液晶層543を透過した青光143Bはアパーチャ592Bを通過する。液晶層543を透過した緑光143Gはアパーチャ592Gを通過し、液晶層543を透過した赤光143Rはアパーチャ592Rを通過する。液晶層543で散乱した光は遮光板591全体に広がり、遮光板591で吸収される。遮光板591は光を吸収しやすいように黒色に塗装される。アパーチャ

592の配置状態は図54(a)でも図54(b)のいずれでもよいが、好ましくは、瞳面積が狭い図54

(b)の状態がよい。投射レンズ134を小型にでき、低コスト化を実現できるからである。なお、図54において符号51は瞳面を表すものとする。

【0240】吸収膜551の穴544には樹脂または干渉膜からなるカラーフィルタ552を配置または形成することにより、さらにR、G、Bの色が混ざらず良好な色純度を再現できる。具体的には図49に示すように、穴544Bには青色のカラーフィルタ552Bを配置し、穴544Gには緑色のカラーフィルタ552Gを配置し、穴544Rには赤色のカラーフィルタ552Rを配置する。

【0241】また、図55に示すように、青色のカラーフィルタ552B、緑色のカラーフィルタ552G、赤色のカラーフィルタ552Rを順次重ね合わせて形成し、吸収膜(3色が重ね合わされた箇所が該当)とR、G、Bのカラーフィルタとを同時に形成してもよい。この方が別に遮光膜551で光を吸収する必要がなく、低コスト化を実現できる。

【0242】表示パネル132に入射する光が完全平行光のテレセントリック性が確保できていれば課題は生じないが、通常は図97に示すように、表示パネルの周辺部に入射する主光線は収れん光(内がわに狭まる方向)143aとなっていたり、拡大(外がわに広がる方向)光143bとなっていたりする。

【0243】図98はこの課題を対策する構成の説明図である。図98において、132は液晶表示パネルの表示領域の外形を示しており、また遮光膜551は表示領域の中央部のものを、遮光膜551aは表示領域の外周部のものを模式的に拡大して図示している。

【0244】図98に示すように、表示パネル132の周辺部の遮光膜551aは収れん光の場合は開口部544を中央部544cとせず、内側544aの位置となるように形成している。また、拡大光の場合は開口部を外側544bの位置となるようにマスクパターンを形成している。

【0245】図52でわかるようにR、G、Bのうち少なくとも2つの光路の主光線は液晶表示パネル132に斜め入射する。そのため、投射レンズ134の口径が大きくなる。または、Fナンバーが設計上大きくできない。

【0246】この課題を解決するため、図56に示すように穴544の射出側に凹状のマイクロレンズ549bを配置する。凹状のマイクロレンズ549bは光143Gをそのまま直進して射出する。光143B、143Rは屈曲させて射出する。したがって、凹状のマイクロレンズ549bを有するマイクロレンズアレイ548bから射出した光の主光線はすべて平行光となる。この理由により、投射レンズ134の大きさを小さくできる。ま

た投射レンズ134のFナンバーを大きくできる。PD液晶表示パネルを用いた投射型表示装置ではFナンバーが高いほど表示コントラストを高くできるから表示コントラストの向上にも有利である。

【0247】その他、図57に示すようにプリズム板611を配置または形成しても同様の機能を実現できる。界面612B、612Rは主光線143B、143Rに対して斜めとなるように形成されている。したがって、プリズム板611から射出するさい、主光線143B、143Rは屈曲され表示パネル132の法線に対して平行になる。主光線143Gに対しては界面612Gは垂直であるから主光線143Gはそのまま射出される。

【0248】また、図58(a)に示すようにアレイ基板541または対向基板542に、光透過性を有する凸部631(または凹部)を形成する。その凸部631に画素546B、546G、546Rを形成すれば、図57と同様にプリズム効果を発揮させることができる。また、図58(b)に示すようにアレイ基板541または対向基板542に凹レンズ機能を有するマイクロレンズ549bを形成すれば同様の機能を実現できる。また、同様に図62(a)に示すようにマイクロレンズ基板548a、548bを用いてもよい。また、図62(b)のようにプリズム板611を用いてもよい。プリズム板611のプリズムの稜目には、稜目をめだちにくくするようにブラックマトリックス(BM)671を形成しておくともよい。

【0249】さて、図49に示すようなライトバルブをR、G、B(あるいはシアン、イエロー、マゼンダ)を変調する投射型表示装置を構成する場合、スクリーン上での各画素の投射画像は点状になる。これは穴544サイズが小さいためである。これは表示画質を悪化させる、この対策として3つの画素を図61に示すように、1画素661にずらしてスクリーン上で重ねあわせる。図61はRGBの各画素661を3角状に配置した例であるが、直線上に配置してもよい。このように配置することによりCRTのシャドウマスクのような表示となり、表示品位が向上する。

【0250】なお、以上の実施例は本発明の表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合を例にあげて説明してきたが、これに限定するものではなく、ビューファインダ、ヘッドマウントディスプレイ、液晶モニターなどの表示パネルとしてまた表示装置として応用展開できることはいうまでもない。

【0251】一般的に透過型表示パネルは画素開口率が低く、ソースまたはゲート信号線またはブラックマトリックス671が画素ごとに黒い枠として表示され画像表示品位を悪化させる。特に図49のようにマイクロレンズ549で集光される場合は、吸収膜551がブラックマトリックスのようになり表示品位を低下させる。

【0252】意図的に投射レンズ134のピント位置を

吸収膜 551 位置からずらせば吸収膜 551 像がめだちにくくなり、また隣接した画素の R、G、B の色がまざりあい表示品位は向上する。しかし、単にピンツ位置をずらせたのでは、観察者は画像の解像度が低下したと認識する。そこで本発明の表示パネルは図 63 に示すように BM もしくは吸収膜 551 の箇所に投射レンズ 134 のフォーカス位置をあわせず、パターン 682 を形成し、このパターンに投射レンズ 134 のフォーカスをあわせる。このパターンを疑似 BM 682 と呼ぶ。

【0253】図 63 では、疑似 BM 682 は透明基板（以後、BM 基板と呼ぶ）683 上に形成されている。疑似 BM 682 は BM もしくは吸収膜の幅よりも十分細く形成をする。疑似 BM 682 パターンはスクリーン印刷技術、金属薄膜を蒸着しエッチングすることにより形成をする。使用材料としてはアルミニウム（Al）、クロム（Cr）、チタン（Ti）などの金属材料が例示される。その他、半導体の製造に用いるレジスト、カラーフィルタに用いられる樹脂（たとえばゼラチン、PVA）を用いてもかまわない。

【0254】疑似 BM 682 の形成位置から本来の BM 等の形成位置までの距離  $k$  (mm) は投射レンズの F 値によって異なる。投射レンズ 134 の F ナンバーを F としたとき、実験によれば  $k$  は以下の（数 2）の関係を満足する必要があった。

【0255】

【数 2】  $F/20 \leq k \text{ (mm)} \leq F/4$

$k$  (mm) の値が小さいほど疑似 BM 682 位置にフォーカスしても吸収膜（遮光膜）551 にフォーカスされやすくなる。 $k$  (mm) の値が大きくなりすぎると投射画像がピンボケとなり解像度が低下してしまう。投射レンズの焦点深度は F 値が大きくなるほど大きくなる。逆に F 値が小さくなるほど浅くなる。

【0256】PD 液晶表示パネルをライトバルブとして用いる投射型表示装置は投射レンズの F 値が 6 以上と大きいので  $k$  の値も大きくなる。 $k$  は対向基板 542 またはアレイ基板 541 のガラス板厚によって規定される。したがって  $k$  の値はある程度大きくなれば、疑似 BM 682 は対向基板 542 内に形成する必要がでるため、実際には実現不可能となる。以上のことから疑似 BM 682 を形成する構成は投射レンズ 134 の F 値が大きい PD 液晶投射表示装置に特有の構成と言えないともない。

【0257】もちろん、投射レンズ 134 の F 値が小さくとも設計により焦点深度を深くすることは可能ではある。しかし、この場合、レンズコストが高くなるであろう。

【0258】なお、図 63 に示すように表示パネル 132 の表面に誘電体膜からなる反射防止膜 681 をコーティングすることにより、表示パネルの透過率が高くなり、また不要なハレーションの発生もなくなる。

【0259】さて、投射型表示装置に用いるライトバル

ブとしての表示パネルはパネルサイズが小さいわりに画素数が多い。そのため 1 つの画素に占める TFT 等のスイッチング素子および補助容量（蓄積容量）の割合が大きくなり、画素開口率が低下する。開口率が低下するとスクリーン輝度は低下してしまう。

【0260】この対策のため、本発明の表示パネルは図 65 に示すように対向基板 542 側に蓄積容量を形成している。従来の液晶表示パネルではアレイ基板 541 側に蓄積容量を形成している。蓄積容量の一方の電極は金属材料で形成されることが多く、また TFT 545 と同一平面上に形成されるため、TFT 545 と蓄積容量の両方をアレイ基板 541 側に形成すると画素開口率を大幅に低下させる。

【0261】それに対して、図 65 に示す表示パネルでは対向基板 542 上に ITO からなる蓄積容量電極 701 が形成されている。この蓄積容量電極 701 は TFT 545 のドレイン端子と接続電極 703 で電気的に接続されている。

【0262】図 65 に示すように蓄積容量電極 701 上には  $\text{SiO}_2$  からなる絶縁膜 704 が形成されている。また、絶縁膜 704 上に対向電極としての ITO 膜 547 が形成されている。前記対向電極 547 および絶縁膜 704 には、図 66 に示すようにコンタクトホール 702 が開口されている。このコンタクトホール 702 を介して TFT 545 のドレイン端子とが接続されている。

【0263】接続電極 703 はアクリル樹脂にカーボン粒子が添加されたもの、あるいは Al などの膜を積層することにより形成される。この接続電極 703 は液晶層 543 を所定膜厚に維持するためのスペーサとしても機能する。なお、等価回路図を図 67 に示す。

【0264】対向電極 547 は一定電圧に保持され、TFT 545 により画素電極 546 に電圧が印加されると、対向電極 547 と前記画素電極 546 と挟持された液晶層 543 に電界が印加される。この電界により液晶層 543 の光変調状態が変化する。

【0265】一方、電圧（電流）は接続電極 703 を介して蓄積容量電極 701 にも伝達される。蓄積容量電極 701 と対向電極 547 はコンデンサの電極として作用するから電荷が蓄積され、補助容量として動作する。

【0266】図 65 の構成では蓄積容量が透明電極である。ITO で形成され、かつ対向基板 542 側に作製されているため、画素開口率を低下させることなく、十分な容量を確保できる。したがって、図 65 の表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いれば高輝度表示を実現できる。

【0267】表示パネル 132 を投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合、あるいは直視型の液晶モニターなどの表示パネルとして用いる場合、入射角依存性があると画面の左右で色ムラが発生することがある。この色ムラの発生は画像の表示品位を著しく低下させる。



【0268】この入射角依存性を低減させる表示パネルの構成を図103に示す。図103において、図103(a)は表示パネルの断面図であり、図103(b)は対向基板542を取り除いた場合の画素の平面図である。

【0269】TFT545等のスイッチング素子はゲート信号線723およびソース信号線722の交差点近傍に配置されている。TFT545のドレイン端子にはストライプ状の画素電極(以後、ストライプ状画素電極と呼ぶ)1031が形成されている。

【0270】ソース信号線722およびゲート信号線723は、液晶層543の比誘電率の低い誘電体膜1033(以後、低誘電体膜と呼ぶ)で被覆されている。この低誘電体膜1033によりストライプ状画素電極1031とソース信号722等が電磁的結合をひきおこすことを防止または制御している。低誘電体膜1033としては、窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )、酸化シリコン( $\text{SiO}_x$ )、ポリイミド、ポリビニールアルコール(PVA)、ゼラチン、アクリルが例示される。

【0271】一方、対向基板542にもストライプ状の対向電極1032(以後、ストライプ状対向電極と呼ぶ)およびカラーフィルタ552が形成されている。

【0272】図104に対向基板542の平面図を示す。R色のカラーフィルタ552R、G色のカラーフィルタ552G、B色のカラーフィルタ552Bがストライプ状に形成される。各カラーフィルタ552間にストライプ状対向電極1032が配置される。また、ゲート信号線723の周辺部から光漏れが発生しないように、ゲート信号線723と対向する位置には樹脂ブラックマトリックス1041が形成されている。樹脂ブラックマトリックス1041は黒色の樹脂が用いられる。一例としてカーボンブラックを配合したアクリル樹脂が例示される。当然のことながら金属等で形成してもよいが、その場合、ストライプ状対向電極1032との交点部を絶縁処理する必要がある。

【0273】ストライプ状対向電極1032はAl、Ti、Crの金属三層構成で形成される。ストライプ状対向電極1032はブラックマトリックスとしても機能する。特に対向基板542と接する箇所は反射を防止するため6価クロム等で形成することが好ましい。その他対向基板542上に樹脂ブラックマトリックスからなるパターンを形成し、その上にITO等からなるストライプ状対向電極1032を形成してもよい。また、アクリル樹脂にカーボンなどを添加した有機導電体材料で形成してもよい。ストライプ状画素電極1031も同様である。また、ストライプ状対向電極1032の形成箇所はソース信号線722上あるいは近傍にのみ限定するものではなく、ゲート信号線723上あるいは近傍に形成してもよい。

【0274】なお、1032はストライプ状対向電極と

したが、ストライプ状に限定するものではなく、円弧状、円形状、三角錐状、円錐状、柱状など他の形状でもよい。つまり、画素電極1031に対して対向電極として機能するものであればなんでもよい。画素電極1031も同様である。

【0275】ストライプ状対向電極1032は図105に示すように直流電圧Eが印加される。直流電圧Eは対向電位となるものであり、 $\pm 2\text{V}$ 程度可変できるように構成されている。また、ストライプ状対向電極1032は図106(a)に示すようにカラーフィルタ552間に形成される。また、図106(b)に示すように各色のカラーフィルタ552を重ねあわせ、その上にストライプ状対向電極1032を形成してもよい。カラーフィルタ552R、552G、552Bの3色を重ねあわせた箇所は光を透過させないから、ブラックマトリックスとして機能する。同様に3色のカラーフィルタをゲート信号線723と対向する対向基板542上に形成し、樹脂ブラックマトリックス1041の代用としてもよい。

【0276】図103では図示していないが、対向基板542およびアレイ基板541が液晶層543と接する箇所には配向膜が形成されている。配向膜はラビング処理が施され、液晶分子1101が配向されている。

【0277】ストライプ状画素電極1031に電圧が印加されると、ストライプ状画素電極1031とストライプ状対向電極1032間に電界が発生し、この電界の強弱によって液晶分子1101の配向状態が変化する。この配向状態によって表示パネル132への入射光は変調される。

【0278】本発明の表示パネルは液晶分子1101を基板541に平行方向に配向させ、その基板541の平面内で液晶分子1101を動作させるものであるから、原理的に入射光の角度による色ムラの発生はない。また、ストライプ状画素電極1031をアレイ基板541上に、ストライプ状対向電極1032を対向基板542上にそれぞれ形成するものであるから、画素の開閉率を高くでき、したがって高密度表示を実現できる。

【0279】なお、ストライプ状対向電極を図107に示すように柱状1071とすることにより、液晶層543内に発生する電界が良好に基板541と平行になるため、光変調効率が向上する。また、ストライプ状対向電極1071を、液晶層543を所定膜厚とするスペーサとして機能させることができるため、パネル作製プロセスが容易となり低コスト化を実現できる。

【0280】また、図125に示すように対向基板542にブラックマトリックスと対向電極の機能を持つストライプ状対向電極1032aを形成し、かつアレイ基板541に第2のストライプ状対向電極1032bを形成した構成であってもよい。ストライプ状対向電極1032a、1032bには対向電極電位を印加する。なお、1032bはITOなどの透明電極で形成してもよい。

図125の構成では、ストライプ状対向電極1032aと1032bに同一電位を印加するため図125のAの部分は等電位面となる。したがって、電気力線1251は液晶層543つまり、基板542に良好な実質上平行電気力線となる。

【0281】より対向基板542に平行な電気力線を発生させるためには、ストライプ状対向電極1032aと1032bとを別電圧電源によって印加し、ボリウムなどで電圧を個々に調整すればよい。この調整は画像表示状態を監視しながら行う。たとえば、ストライプ状対向電極1032aに0(V)の電圧を印加し、ストライプ状対向電極1032bに0.5(V)の電圧を印加すればよい。このように調整することにより電気力線1251は対向基板542に実質上平行となる。なお、図129に示すようにソース信号線722上に絶縁膜1033を形成し、絶縁膜1033上にストライプ状対向電極1032bを形成してもよい。

【0282】また、図126に示すように、アクリル樹脂、テフロン樹脂、PVA樹脂、酸化シリコンなどで対向基板542に凸部1261を形成し、前記凸部1261上にストライプ状対向電極1032を形成してもよい。凸部1261の高さは液晶層543の1/3以上2/3以下となるようにする。このように液晶層543の中間部近傍に電極1032を配置することにより、電気力線1251は液晶層543内を対向基板542に対して実質上平行に発生する。さらに図127に示すようにアレイ基板541および対向基板542の双方に凸部1261を形成し、この凸部1261を液晶層543のスペーサとして活用してもよい。ストライプ状対向電極1032は凸部1261aまたは1261b上に形成する。もしくは、ストライプ状対向電極1032は凸部1261aと1261b上のそれぞれに形成してもよい。つまり凸部1261a上に第1のストライプ状対向電極1032aを形成し、凸部1261b上に第2のストライプ状対向電極1032bを形成する。ストライプ状対向電極1032aと1032bには同一電圧を印加するか、もしくは異なる電圧を印加する。

【0283】図127では2つの凸部1261をスペーサとして機能させるため、個々の凸部1261は高さを低く形成することができ、作製が容易である。凸部1261を低誘電体材料で形成することにより、電気力線1251が強く発生する箇所はBの部分となるので、より液晶層543に平行な電気力線を発生されることができ。また、ソース信号線722から発生する不要な電気力線を低減することができる。

【0284】また、図128に示すように三角あるいは円弧状に凸部1261cを形成し、前記凸部1261c上にストライプ状対向電極1032aを形成してもよい。このように構成することにより液晶層543に良好な平行光の電気力線を発生させることができる。なお、

凸部1261cはソース信号線722上に形成してもよい。

【0285】次に図108に、本発明の実施の形態の、上述したものと別表示パネルの断面図を示す。対向基板542には全面にITOからなる対向電極574が形成されている。前記対向電極574上にはウレタン樹脂、アクリル樹脂などの有機材料あるいはSiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>などの無機材料からなる低誘電率の絶縁膜1033bが形成されている。絶縁膜1033bは1μm以上4μm以下の膜厚に形成される。また、図109に示すように絶縁膜1033bは一部が取りのぞかれ、ITO電極が液晶層543とほぼ接するように電界穴1084が形成されている。

【0286】アレイ基板541にはソース信号線722、スイッチング素子(図示せず)などが形成され、スイッチング素子上にはポリイミドからなる絶縁膜1081が形成されている。また、絶縁膜1081上にはAg、Al、Cr等の金属薄膜からなる反射電極1082が形成されている。この反射電極1082とスイッチング素子とは接続電極(図示せず)で接続されている。また、反射電極1082上でかつ、電界穴1084に対向する箇所には低誘電体膜1033aが形成されている。この低誘電体膜1033aは反射電極1082と電界穴1084の対向電極574に垂直に発生する電界を防止するものである。

【0287】低誘電体膜1033a、遮光幕1085および反射電極1082上には配向膜1083が形成され、液晶分子1101は図110(a)に示すように、反射電極1082に電圧無印加状態で垂直に配向するように配向処理されている。

【0288】反射電極1082に電圧が印加すると、反射電極1082と電界穴1084間に電気力線が発生する。そのため、図110(b)のように液晶分子1101は配向する。つまり、反射電極1082に電圧を印加することによって、図110(a)のように垂直に配向した液晶分子1101を、ほぼ、基板541に平行方向に制御できる。したがって、反射電極1082に印加する電圧の強弱によって光変調を行うことができる。反射電極1082上に形成された低誘電体膜1033の機能により電界穴1084下の液晶分子1101が異常配向状態となることを抑制している。

【0289】以上、説明した本発明の表示パネル132をライトバルブ等として用いることにより色ムラの発生がなく、高輝度表示を実現することができる。

【0290】図1に示すような複数の放電ランプ125、つまり複数の発光素子を用いる構成は投射型表示装置だけでなく、図68に示すようなビューファインダにも適用することができる。

【0291】なお、本発明の表示パネルは画素欠陥の発生により表示パネルの歩留まり低下を抑制するため、お



よび、正方格子の場合、画素をR、G、Bの縦に三分割され縦長の画素となることに対応するため、図99に示すような一画素を2つの画素（たとえば546R1と546R2）で構成している。

【0292】図68は本発明の実施の形態のビューファインダの構成図である。発光素子125c、125dとして白色LEDが形成もしくは配置されている。このLEDは白色光を発生することができ、日亜化学工業（株）から発売されている。もちろん、単色（緑、赤、青、黄、オレンジ等）のLEDを単独でまたは複色色組み合わせで用いてもよい。また、その他の白色光を発生する素子を用いてもよい。白色光を発生する素子として、東北電子（株）あるいはオプトニクス（株）から発売されている発光ランプ、ウシオ電機（株）の面発光素子、双葉電子（株）が発売している蛍光発光素子、FEDなどもある。その他、太陽光などの外光を集光もしくは導入して発光源（発光素子）としてもよい。つまり、これらを発光素子125と呼ぶ。

【0293】集光レンズ16、17、123、124、371等はゼオネックス、アクリル、ポリカーボネート等の透明樹脂から構成される凸レンズである。その他ガラス等を用いたものでもよい。また、凸レンズ16、17はフレネルレンズ状に構成してもよい。

【0294】発光素子125cから放射された光はコンデンサレンズ（集光レンズ）371aにより集光され、その焦点がプリズム14の表面となるように設定されている。同様に発光素子125dからの光は集光レンズ371bにより集光される。あとは（図1）と同様にレンズ16、123、124、17により色ムラのない実質上平行光の光に変換され、表示パネル132を照明する。

【0295】ボデー375には観察者の眼376の位置を固定するための接眼ゴム374が取り付けられている。またボデー375には接眼リング373が配置され、接眼リング373内には表示パネル132の表示画像を拡大する拡大レンズ372が取り付けられている。観察者は自分の視力に応じて接眼リング373の位置を変換し、ピントあわせを行う。

【0296】本発明のビューファインダは発光素子125の小さな発光領域から広い立体角に放射される光を平行光に近く指向性の狭い光に変換している。そのため発光素子125の消費電力も少なく、表示画面の輝度むらも少なくできる。また、発光素子125として直流駆動のLEDを用いることにより回路構成も簡単になり、不要ふく射の発生もない。また軽量化も実現できる。

【0297】ビューファインダの表示画像を観察する観察者の眼376の位置は接眼ゴム374により固定される。もしくは接眼ゴム374等により狭い範囲でしか表示画像が見えないようにして使用される。観察者は拡大レンズ372を通して発光素子125の発光領域を輝度

保存の法則により見ることになる。そのため、発光素子125からの光は効率よく観察者の眼に到達する。したがって低消費電力化が実現できる。

【0298】また、図68の構成では2つの発光素子125c、125dを用いるため、明るい表示画像を実現することができる。また、レンズアレイ123、124を用いているため、白色LED125特有の色ムラ発生がなくなり、均一な画像表示を実現することができる。

【0299】また、図30は動画ボケを改善する方法を説明するための図であったが、この原理はビューファインダにも応用することができることは言うまでもない。図69の本発明の実施の形態のビューファインダの構成は動画ボケを改善するとともに立体表示（3D）を実現したものである。

【0300】図69において、白色LED125c等の発光素子から放射された光は集光レンズ371により実質上平行光の光に変換される。変換された光は表示パネル132を照明する。表示パネル132は入射光を変調し、変調された光はハーフミラー381を直進して、観察者の右眼376aに入射する光路143aと、左眼376bに入射する光路143bに分割される。

【0301】光路143bは光路143aよりも観察者の眼376に到達するに要する光路が長いから、光路にリレーレンズ130が配置される。また、レンズ17a、17bは拡大レンズ372a、372bのレンズ径を小さくして低コスト化するための集光レンズである。

【0302】サーボモータ153の軸154には直接的にあるいは間接的に図70に示す回転シャッタ141cが取り付けられている。回転シャッタ141cは表示パネル132に印加する映像信号のVSと同期を取り回転する。また、表示パネル132は観察者の右眼376aに表示する映像と左眼376bに表示する映像とを交互に表示する。したがって、観察者は交互に右眼の映像と左眼の映像を見るため立体映像（3D）を見ることができ。

【0303】同時に、回転シャッタ141cにより、観察者の眼は映像と黒表示を交互に見ることになるから、結果として動画ボケを改善できる。

【0304】さて、図24は投射型表示装置において表示画像のブライトネスを調整する方法を説明するための図であったが、同様の構成をビューファインダに適用することができる。図71はその適用例である。発光素子125cの光射出面側に回転シャッタ141bを配置し、その回転シャッタ141bを回転させることで実現することができる。図69、図71等のビューファインダについても、図14、図16、図17等を示すシャッタ構成を適用（採用）できることは言うまでもない。シャッタ141により明るさ調整を容易に行うことができる。以上のように投射型表示装置の構成、制御方法はビューファインダに適用できる。たとえば図31の表示方

法、図 28 の制御方法も適用できることは言うまでもない。

【0305】次に、以上の投射型表示装置、ビューファインダ等の映像表示装置の制御回路および制御方法について説明をする。ここでは説明を容易にするため投射型表示装置について説明をする。

【0306】図 72 は本発明の実施の形態の制御回路のブロック図である。制御は 16 ビットマイコン 320 が行う。マイコン 320 は冷却ファン 126 a と排気ファン 126 b、126 c の 3 つのファンの回転速度、回転方向および停止と回転の制御を行う。また、放電ランプ等の発生手段の点灯時間の集計、点灯消灯の制御を行う。さらに温度センサ 321 を用いて表示パネル 132 の温度管理、筐体内の温度管理を行う。またシャッタ 141、回転シャッタの制御を行う。さらに、パネルドライバ回路 323 を制御し、表示パネル 132 の画像表示と音声回路の制御も行う。これらの制御の結果および状態は状態メモリ 324 に蓄積するとともに、必要なときに表示パネル 325 に表示できるようになっている。以下、順次図 72 に示す本発明の制御方法について説明をする。

【0307】図 20 に示すようにこのランプブロックの後方には、排気ファン 126 が配置され、この排気ファン 126 は、空気経路 201 で示すように、筐体内の空気を排気することにより筐体内の温度上昇を低減する。

【0308】一方、冷却ファン 126 c はプリズム 133 上に配置され、筐体の底から外気を筐体内に導き、液晶表示パネル 132 に向かって吹き出し、これにより液晶表示パネル 132 の温度上昇を低減する。

【0309】ファン 126 と吸気口（図示せず）間には、エアフィルタ（図示せず）が配置されている。エアフィルタは、外気を吸気した際の塵等を除去し、液晶表示パネル 132 への塵等の付着を有効に回避するようになされている。そのためエアフィルタに塵等が付着し、このエアフィルタを定期的にメンテナンスすることが必要になる。

【0310】マイクロコンピュータ（CPU）320 は、電源が投入されると、タイマ（図示せず）を起動する。このタイマは、マイクロコンピュータ 320 に内蔵の時間計測機能により実現される。

【0311】さらに CPU 320 は、続いてファン 126 の駆動回路に制御データを出し、ファン 126 の回転を立ち上げる。このとき、CPU 320 は、冷却時とは逆方向に、ファン 126 の回転を立ち上げ、通常の冷却時と逆方向の空気流を形成する。この動作によりエアフィルタに向けて筐体内部の空気を吹き出し、エアフィルタに付着した塵等を飛散させる。

【0312】この制御によりエアフィルタの目詰まりを低減することができ、交換、洗浄のメンテナンス周期を従来に比して格段的に長期間化することができる。従

って本発明の投射型表示装置はメンテナンスの作業を低減することができる。特に綿埃のような、大きな埃については、このように空気を吹き付けてはば完全に飛散させることができ、その分洗浄等の作業自体も簡略化することができる。

【0313】CPU 320 は、このようにしてファン 126 の回転を立ち上げた後、タイマをモニタし、ここで所定期間経過すると、ファン 126 の回転方向を冷却時の回転方向に切り換える。続いて CPU 320 はランプ制御回路（図示せず）に制御データを出し、ランプ 125 を点灯する。

【0314】これらの一連の動作および状態は、状態を記憶する状態メモリ 324 に記憶され、記憶データは投射型表示装置の電源がオフ状態でも表示パネル 325 に表示できるようになっている。この表示パネル 325 の内容を監視することにより、また必要に応じて読み出すことにより投射型表示装置の動作状態をはくすることができる。また、投射型表示装置が異常停止をした場合等、この表示パネル 325 の表示をみることによって、どの状態で停止したか、どこが異常であったのかを確認することができ、メンテナンスに有効となる。

【0315】なお上述の実施例においては、電源投入時、ファン 126 の回転を逆転されてエアフィルタに付着した塵等を飛散させるときについて述べたが、これに限らず、例えば電源スイッチがオフ操作されると、内部温度の低下をもってファン 126 の回転を逆転させてもよい。さらにこの場合において、電源スイッチがオフ操作された後、ファン 126 については、正常の回転方向に保持して点灯後のランプ 125 を冷却し、ファン 126 についてだけ回転方向を逆転してもよい。図 76 は、ファン 126 の回転制御のフローチャート図である。電源がオンされると、ファン 126 a、126 b、126 c が逆回転し、エアフィルタの塵を吹き飛ばす。ランプ 125 が 1 灯点灯モード（放電ランプ 125 a と 125 b のいずれかを点灯させるモード、以後、1 灯モードと呼ぶ）のときは、ファン 126 a またはファン 126 b のいずれかが正回転し、点灯しない放電ランプ 125 の後面に位置するファンは停止する。

【0316】両方のランプ点灯モード（以後 2 灯モードと呼ぶ）の場合は、ファン 126 a、126 b とともに正回転する。その後所定時間経過した後、もしくはファン 126 a、126 b と同時にファン 126 は正回転を行う。

【0317】次に、図 14 に示すシャッタ 141 a、141 b あるいは図 15 に示す回転シャッタ 141 a の動作について説明するが、説明を容易にするために、放電ランプ 125 は 2 本とし、放電ランプ 125 a をランプ 1 とし、放電ランプ 125 b をランプ 2 とする。また、放電ランプ 125 a の光路に配置され、光の通過/遮光を制御するシャッタをシャッタ 1 とし、放電ランプ 12

5 bの光路に配置され、光の通過／遮光を制御するシャッタをシャッタ2とする。

【0318】図73は投射型表示装置の電源オン時から電源オフに至るフローを示すフローチャート図である。一連の動作はCPU320により行われる。

【0319】まず、電源がオンされると、音声回路がオフ状態にされる。この音声回路とは投射型表示装置に直接付属されるスピーカもしくは外部のスピーカへ音声を送る回路である。音声オフとはこれらのスピーカへ音声データを遮断することを意味する。

【0320】音声回路をオフ（音声オフ）するのは、電源をオンし、放電ランプ125が点灯する際、放電ランプ125に達する高周波電圧、あるいは雑音が音声回路に飛び込み、スピーカからノイズが発生するからである。

【0321】また、以後、シャッタ1、2をオン（遮光）、オフ（開く）制御する説明があるが、このようにシャッタをオンオフさせるのは、ランプの点灯時もしくは消灯時に投射画像に影響を与えるからである。

【0322】具体的には、放電ランプ125の点灯時には、ランプ125輝度はすぐには一定値にならず、徐々に明るくなる。これは投射画像の変化として観察者に見え、表示品位を低下させる。また、ランプ点灯直後は、ランプの発色に色変化が生じ、ランプのアーキがひらき、フリッカが生じたりする。この現象も表示品位を低下させる。この現象は消灯時にも何らかの影響がでる。

【0323】また、1灯点灯モード時に2灯点灯モードにすると、2本目のランプは徐々に明るくなる。ユーザからみれば、投射画像が徐々に明るくなるため明るくなった感覚を与えない。眼が徐々に慣れてしまうからである。2灯目のシャッタ2をランプ2が完全な明るさになるまで閉じておいて、シャッタ2を開くと投射画面は急に明るくなり、明るさ感が得られる。これは電源オン後、すぐに2灯点灯モードとする場合も同様であって、2つの放電ランプ125が完全な明るさになった後、シャッタ1、2を同時に開くと投射画像がパッと表示され、投射型表示装置の動作が快適である感覚をユーザーに与える。また、この快適感とはランプが1本しかない投射型表示装置についても同様である。ランプが完全な明るさになるまでシャッタで遮光しておいた後、シャッタ

【0324】図73に示すように電源がオンされると、ランプ点灯時のノイズがスピーカから発生することを防止するため音声回路がオフ状態とされる。次にランプ1、2の点灯時間のるい計時間が状態メモリ324から読み出される。本発明の実施の形態では1200時間（h）をランプ取り換えの目安として判断をする。もし、累計時間が1200hを越えている場合は、スクリーン上にランプ取り換えメッセージ“ランプを取り換えてください”という文言が表示される。また、ランプ累

計時間が2000hを越えている場合は、危険防止のため該当ランプは点灯しないように制御される。

【0325】つぎに、シャッタ1、2が閉じられる。1灯モードの場合は、ランプ1とランプ2の点灯累計時間が状態メモリ324から読み出され、点灯時間が短い方が点灯する。このようにランプ点灯時間の累計を状態メモリ324保存しておくことにより、2つのランプの点灯時間をほぼ等しくすることができる。そのためメンテナンス時に両方のランプを同時に取り換えることができ、保守が容易となる。

【0326】1灯モードの場合でランプ1が点灯する場合は、ランプ1の点灯輝度をホトセンサで検出する、あるいは、タイマ回路で時間管理することにより、ランプ1が所定輝度になった後、シャッタ1がオープン（開く）状態となる。したがってパッとスクリーンに画像が表示される。逆にランプが点灯する場合は、ランプ2が所定輝度になった後、シャッタ2がオープン状態となる。

【0327】2灯モードの時は、ランプ1、2が所定輝度になった後、シャッタ1、2がオープン状態となる。このシャッタ1、2のオンオフ状態も状態メモリ324にその都度、書き込まれ保存される。

【0328】シャッタ1、2がオープン状態と同時にまたは、オープン状態となった後に音声回路がオン状態となりスピーカから音声が出力される。

【0329】その後、CPU320は温度センサ321を用いて、筐体内温度、特に表示パネル132の温度を監視する。表示パネル132の温度が55度以上となれば、表示パネル132がオーバーヒート状態と判断し、その情報を状態メモリ324に保存するとともに、冷却ファン126の回転数を増大させる。冷却ファン126の回転数の増大も状態メモリ324に書き込まれる。冷却ファン126の回転数を増大させてもオーバーヒート状態が改善されない場合は、スクリーン（投射画像）に“パネルオーバーヒート”のメッセージを表示し、その状態を状態メモリ324に保存した後、ランプ電源322をオフにする。その後、所定時間内は冷却ファン126は回転し、パネル温度が十分低下した後、冷却ファン126は停止する。

【0330】図74は1灯モード時に2灯モード（高輝度表示モード）に切り換える時の動作のフローチャート図である。高輝度表示モードのスイッチがオンされると“ランプ点灯準備中しばらくお待ち下さい”のメッセージがスクリーンに表示される。また、音声回路がオフ状態となる。

【0331】次に現在点灯中のランプがランプ1か2かを状態メモリ324から読み出す。ランプ1の場合でシャッタ1が閉じていない場合は、シャッタ1をクローズさせた後、ランプ1を点灯する。また、同様にランプ2の場合でシャッタ2が閉じていない場合は、シャッタ2

をクローズして、ランプ2を点灯する。

【0332】ランプ点灯後、各ランプが所定輝度になった後（所定時間経過した後）該当シャッタがオープン状態にされる。したがって、スクリーンには2つのランプ1、2のあわさった輝度表示となる。その後、音声回路がオン状態となり、スピーカから音声が出力されるようになる。

【0333】場合によってはランプを点灯する一瞬もしくはごく短時間の間は、映像表示も白表示（もしくは黒表示）もしくは“ランプを点灯します”等のメッセージ表示のみとした方が好ましい場合もある。これはランプ点灯時にそのノイズが映像信号処理回路に飛び込み、スクリーン画像が大きいみだれる場合があるからである。この制御も容易であって音声回路のオフと同時に制御すればよい。表示を黒表示もしくは白表示とするには、パネル125に印加する映像信号をコモン電圧レベルにすればよい。

【0334】同様に図75に示すように2灯モードから、1灯モード（低消費電力モード）に変化するにはまず音声回路をオフにする。つぎに、状態メモリ324からランプ1、2の点灯累計時間を読み出し、累計時間の短い方を消灯すると判断する。消灯する前に“スクリーンに“低輝度表示モードにします”とメッセージを表示し、その後、消灯するランプに該当するシャッタを閉じる。シャッタを閉じるにより極めて短時間にスクリーン画面は低輝度表示となる。したがって、ユーザは極めて短時間でかつ快適に変化したとを感じる。その後、該当ランプを消灯し、音声回路をオンした後、該当ランプの冷却ファンをしばらく回転させ、十分に冷却した後、ファンの回転を停止する。

【0335】以下、本発明の映像表示装置として、反射型の表示パネルをライトバルブとして用いるビューファインダについて説明する。図86は本発明の実施の形態のビューファインダの断面図（説明図）である。

【0336】本発明では表示パネル132として、散乱状態の変化として画像を表示する散乱方式の高分子分散液晶表示パネルを用いている。また表示モードとしては、液晶層に電圧無印加の状態において、白表示を行うノーマリホワイト（以後NW）モードを用いている。

【0337】散乱方式とはNCAP、PDLC、PNLCなどの高分子分散液晶表示パネルが例示される。その他、厚い膜厚の強誘電液晶を用いた表示パネル、動的散乱モード（DSM）表示パネル、PLTZ表示パネルも例示される。ここでは説明を容易にするため主として、高分子分散液晶表示パネル（以後、PDパネルと呼ぶ）を例にあげて説明をする。

【0338】発光手段125である白色LED775から放射された光143aは反射型のフレネルレンズ772で反射され、狭指向性の実質上平行光の光143bに変換される。この光143bの進む方向（進む角度）を

0度（DEG.）とし、角度 $\theta$ をとる。この0度から観察者の眼がある光軸の角度を $\theta$ とする。液晶層543が光透過状態の場合、観察者の眼のある方向 $\theta$ の角度に進む光束はほとんどない。したがって観察者の眼376に到達する光束はわずかであり黒表示となる。一方、液晶層543が散乱状態の場合は $\theta$ に進む光束量は増加する。したがって白表示となる。

【0339】以上のことから最も高いコントラストを得られる角度は液晶層543の散乱ゲイン（散乱特性）Gと入射光（あるいは出射光）の進む方向と観察者の眼376がある光軸との角度 $\theta$ で一義的に定まる。特にビューファインダでは観察者の眼376の位置が固定される（固定して使用する）。なぜならば、観察者は接眼ゴム843に眼の位置を固定して表示画像を見るからである。液晶モニター等の大型表示部を有する直視型の表示パネルでは良好な視野角が必要であるが、ビューファインダおよび携帯端末ではごく狭い視野角で表示画像が良好に観察できればよい。本発明ではこのビューファインダの特徴をうまく利用し、最も表示コントラストが高くなるように散乱ゲインG（液晶層の散乱性能）と入射光の照明角度を定めている。

【0340】実験、検討により散乱ゲインGは、表示パネル132への光入射面での照度をE〔lx〕、液晶層543が透明状態と仮定し、かつ、画素開口率が100%とした場合出射光が進行する方向から測定した輝度B（nt）（ただし、表示パネル132等の表面で反射する光による影響は校正する（除外する））、円周率を $\pi$ としたとき、次式（数3）を満足するようにする。

【0341】

【数3】 $1. 0 \leq G \leq 4. 0$       ただし  $G = \pi B / E$   
この散乱ゲインは液晶層543の駆動電圧を7（V）以下にする必要もある点も考慮している。なお、さらに好ましくはGは2. 0以上3. 5以下の範囲とする。この範囲では表示パネル132の表示画像を直接観察する構成（直視パネルなど）においても視野角が広く良好な表示コントラストを実現できる。

【0342】なお、Gを測定するのにあたり、Gは光変調層（液晶層）543の散乱特性であることに注意する必要がある。したがって、カラーフィルタがなく、かつ、開口率100%のときのGであるからにPD液晶を挟持させたものを、リファレンスとして測定し、これから求められたGを表示パネル132のGにする。また反射型液晶表示パネルの場合は、光変調層543以外で反射する光をも除外してGを求めなければならないことは言うまでもない。また、入射角度 $\theta$ は次式（数4）を満足させる。

【0343】

【数4】 $10 \text{ (DEG.)} \leq \theta \leq 60 \text{ (DEG.)}$

$\theta$ が10度以下だと、観察者の眼の位置と発光素子775との配置位置とが一致し、光学系の構成が困難にな

る。60度以上となるとカラーフィルタが色の混色をおこし、色純度を低下させやすい。

【0344】なお、この入射角度事項は表示パネル132はTN液晶表示パネルであっても画素電極に微小な凹凸を形成することにより類似的に適用できる。したがって、本発明のビューファインダに用いることができる。

【0345】またPDパネルは光変調に偏光板を用いない。したがって、明るい表示画像を実現できる。もしくは、消費電力を大幅に削減できる。なお、PDパネルであっても光入射面に偏光板を配置もしくは形成してもよい。偏光板を配置することにより表示コントラストを向上できるからである。

【0346】表示パネル132の画素電極には薄膜トランジスタ(TFT)、薄膜ダイオード(TFD)等のスイッチング素子を配置し、それらを用いて液晶層543に電圧を印加する。スイッチング素子は薄膜トランジスタ(TFT)の他、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOSTランジスタ、FET等であってもよい。なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子には、ソニー、シャープ等が試作したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマアドレッシング液晶(PALC)のようなものおよび光書き込み方式、熱書き込み方式を行うことができるものも含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとは液晶層543への電圧印加スイッチング可能な構造を示す。

【0347】また、主として本発明の表示パネル132はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低温ポリシリコン技術で形成したもの、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウエハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲である。その他の事項については、すでにPD液晶として説明しているので説明を省略する。

【0348】ボデー865内に配置された白色LED775はフレネルレンズ772により、実質上平行光に変換され表示パネル132に入射する。表示パネル132の液晶層が透明状態のときは、散乱されずに反射光143cとなりボデー865の内面に塗布された光吸収膜861で吸収される。

【0349】光吸収膜861は特別に設けなくともボデー865内側を黒色プラスチックなどで形成することで兼用してもよい。また、光吸収膜861は黒色塗料を塗布すること、黒色もしくは暗色の部材を取り付けて形成してもよい。

【0350】表示パネル132で散乱し、あるいは変調された光はフィールドレンズ862で集光され、接眼リング864内に配置された拡大レンズ863で拡大されて、観察者の眼376に入射する。なお、フィールドレ

ンズ862はその正レンズの作用により、入射光を収束光にする機能をもつ、そのため拡大レンズ863の直径を小さくすることができ、低コスト化を実現できる。

【0351】図78はフレネルレンズ772の説明図である。フレネルレンズ772としているが、その機能は放物面鏡772aである。つまり、図78に示すように放物面鏡772aの焦点位置に発光素子(白色LED775)が配置されている。したがって、発光素子775から放射された光143aは放物面鏡772aに入射し、入射した光143aは放物面鏡772aにより実質上平行光の光143bに変換される。

【0352】この変換された光143bが液晶表示パネル132に $\theta$ の角度で入射すると考えればよい。したがって、表示パネル132は放物面鏡772aで形成される実質上平行光に対して $\theta$ の角度斜めに配置されたと考えればよい。この角度 $\theta$ を変更することにより反射光143cの角度を変更できる。つまり、おおざっぱに放物面鏡772aの位置を移動させることにより $\theta$ を変化できる。

【0353】図78に示す放物面鏡772aを反射型のフレネルレンズ形状としたものが図86に図示した反射フレネルレンズ772である。反射フレネルレンズ772は、インジェクションあるいはコンプレクションなどの樹脂を成型加工し、成型した樹脂の表面にAl、Agなどの金属薄膜を蒸着することにより作製する。その他金属板を直接加工、研磨して作製してもよく、また成型加工した樹脂型の裏面に反射板をはりつけることにより作製してもよい。なお、当然のことながら図86に図示した反射フレネルレンズ772のかわりに図78のような曲面を有する放物面鏡772aを採用してもよい。

【0354】反射フレネルレンズ772は図78に示すように放物面鏡772aの中心軸から半分の領域を使用したことにある。そのため図86に示すように表示画面をさえぎることなく表示パネル132の端部に発光素子775を配置するだけで、表示パネル132の表示画面を照明できるのである。また発光素子775として白色LEDを用いると点光源で表示画面を良好にかつ均一に照明できるのである。

【0355】図77は図86のビューファインダの光学系を携帯情報端末に採用した例である。反射フレネルレンズ772はふた776に取り付けられている。もしくはふた776と反射フレネルレンズ772は一体成型加工されている。反射フレネルレンズ772の角度は回転部777により移動できるように構成されている。そのため観察者が最も見やすい角度に反射フレネルレンズ772の角度を調整することができる。またふた776にふた776は突起773により本体771の留め部774にはめこまれるように形成されている。突起773をはめこむことにより白色LED775は消灯する。

【0356】以上のようにして白色LED775から放

射される光143aは反射フレネルレンズ772により実質上平行光の光143bに変換されて表示パネル132の表示画面を照明する。

【0357】図79は図77の表示装置の断面図である。発光素子775の後面には反射面鏡791が配置される。観察者の眼には散乱光143dが入射することにより、表示画像が見える。

【0358】なお、本発明の表示装置はNWモード、つまり散乱光143dを見ることによって表示画像を見ることが基本的使用方法である。NWモードで使用する10ことにより広視野角を実現できるからである。しかし、広視野角は逆の言い方をすれば表示画面が暗くなるということである。視野角は狭くてもよいからとりあえず、暗い室内でも表示パネル132の表示画像を見る手段としてNWモードとNBモードの切り換えスイッチを設けている。NBモードの時は図79に示す反射光143cが白表示となる。つまり反射光143cの方向に観察者は眼を配置し、表示画像を見ることになる。視野角は極めて狭いが、表示画像は明るくなる。このNBモードでは発光素子775を用いずとも極めて暗い室内で表示画像20を見ることができる。このNW/NBモードの切り換えで良好に表示画像を見られるようになるのはPDパネル特有である。反射電極上にマイクロレンズを形成したTN（ツイストネマティック）パネルでは入射光がたえず散乱しているからほとんどNBモードに切り換えても表示画像に変化はない。

【0359】なお、NWモードとNBモードを切り換えると映像の白黒が反転する。NBモードに切り換えた時に正常な表示にするのにはデジタル化された映像信号のビット反転を行うだけでよい。ただし、立ちあがり電圧等も反転してしまうので、これらの電圧値はROMテーブルに記憶させておき、切り換える時に読み出してNB用のデジタル映像信号を作成すればよい。

【0360】NWとNBのモード切り換えスイッチを図77の778に示す。切り換えスイッチ778は暗い室内等でも、表示画像を良好に見えるようにできるスイッチとしてターボスイッチと呼ぶ。ターボスイッチを押すことによりNBモードに変更される。通常電源オン時はデフォルトとしてNWモードとなるように設定されている。NBモードの時は視角は極めて狭くなるが、微小な光があれば十分表示画像を読む（見る）ことができる。

【0361】発光素子775は図95にも示すように反射面鏡791を用いて、一方向に射出する光の強度を高めているが、しかし、反射面鏡791にあたり直接表示パネル132に入射する光143dが発生することがある。また、直接、観察者の眼に入射する光が発生する。これは、表示パネル132の表示画像を見えにくくする原因となる。

【0362】この対策のため本発明では、反射面鏡791の出射端（つまり、光路143dを発生する箇所）に

黒色の塗料等からなる光吸収膜951を配置または形成している。このように光吸収膜951を形成することにより光路143dの発生をなくしている。

【0363】また、図95（b）に示すように発光素子775の光出射面に凸レンズ952を配置することにより発光素子775から放射される光の指向性を狭くすることができ、表示パネル132の表示画面を照明する光の強度を強くすることができる。凸レンズ952は発光素子775と一体成型等して形成してもよい。

【0364】また、発光素子775として白色LEDを用いる場合、発光輝度分布に色ムラが発生する場合がある。そのため、図95（c）に示すように発光素子775の光出射面に拡散板953を配置し、拡散膜954を形成してもよい。このように構成することにより均一度の高い良好な点光源もしくは、線光源を作製することができる。

【0365】また、図96に示すように反射面鏡791と発光素子775とを一体として形成したものの一端に球体961を取り付け（作製し）、この球体961を本体771の球穴962に差し込んでおけば、図96に示すようにA、Bの方向に反射面鏡791を移動させることができる。したがって、光路143aを143a1、143a2、143a3というように変化することができる。観察者は最も表示画面を見やすくするために反射面鏡791を移動させることにより調整する。

【0366】図100は本発明の実施の形態のビデオカメラの斜視図である。図100の例では図101に示すように表示パネル132と反射フレネルレンズ772とがなす角度 $\theta_1$ を自由に変化できる（図101（a）、（c））。また図101（b）に示すように支点773aを中心として表示パネル132の方向を変更できる。また、ふた776を閉じ、ビデオカメラ本体842の側部Aに格納することができる。

【0367】また、図77の構成は模式的に示せば図80に示すように1つの点光源775から放射された光143aを放物面鏡772で実質上平行光143bに変換し、表示パネル132の表示画面を照明する構成である。

【0368】その他、図81に示すように蛍光管などの棒状の発光素子775aを用いる場合は2次元状の放物面鏡772a（放物面板）を用いればよい。図81は図80に比較して発光素子が発生する全光束量が多くなり、表示パネル132の表示輝度を高くすることができる。また図82に示すように、複数の発光素子775と複数の放物面鏡772aで実質上平行光を形成して表示パネル132の表示画面を照明してもよい。

【0369】なお、反射フレネルレンズ772は放物面鏡であるとしたが、これに限定されるものではなく、実質上平行光に変換するものであるから、一定の焦点距離をもつ放物面鏡でなくとも、楕円面鏡でもよいことは言



うまでもない。つまり、反射フレネルレンズ772は凹面鏡と考えればよい。また、必ずしも平面状でなくてもよく曲面状となっていて矩形状となっていてよいことは言うまでもない。またフレネル形状に限定するものでもなく、回折効果により光を屈曲させるものでもよい。また、バックライトのように面状の光源から直接、狭指向性の光を発生させるものでもよい。

【0370】図83は発光素子775をアーム831bに取り付けたものである。アーム831は図に示すように収縮できるように、また、支点773bにより回転できるように構成されている。観察者（ユーザ）は発光素子775の位置を変更することにより最も表示画像を見やすい位置に調整する。

【0371】以上は携帯情報端末の実施例であったが、同様の光学系（技術的思考）を用いて図84に示すようにビデオカメラのモニタとしても適用できる。図84は説明のための斜視図であり、図85は説明のための断面図である。ビデオカメラ本体842には撮影レンズ841およびビューファインダを具備している。

【0372】図85に示すように表示パネル132の表示画面は支点773bにより、観察者が最もみやすい方向に自由に角度を調整できるようになっており、また支点773aにより発光素子775からの光が最も表示画面に良好に照明できるように調整できる。また、ふた776は折りたたみ、表示パネル132を使用しない時は格納部844に格納される。

【0373】さて、図79は表示パネル132の一端近傍に発光素子775を配置する構成であったが、図88のように反射フレネルレンズ772の近傍に発光素子775を配置してもよい。概略の概念は図87に示している。つまり発光素子775を放物面鏡772aの底部に配置し、底から遠い位置に表示パネル132を配置した構成である。この場合でも表示パネル132には実質上平行光を入射させることができる。表示パネル132位置を発光素子775から比較的遠い位置に配置できるため、均一な照明を実現できる。

【0374】なお、簡易的には図89に示すように放物面鏡などを用いず発光素子775からの光で直接表示パネル132を照明してもよい。表示パネル132を照明する角度はアーム831の角度を調整することにより行う。

【0375】図90はデータ入力部を有する表示装置の説明図（断面図）である。発光素子775から放射された光143aはデータ入力部901が形成された兼反射フレネルレンズ部772で反射されて実質上平行光の光143bとなり表示パネル132を照明する。

【0376】図91に示すように筐体と兼用された反射板916がはりつけられたフレネルレンズ915から構成される反射フレネルレンズ772上に、データ入力部901が配置されている。データ入力部901は導電膜

912が形成された透明シート911が2枚むきあって配置されている。導電膜912a、912b間にはスペーサ913が配置されている。ペン914で押圧することにより導電膜912aと912bは接触し、座標点が入力される。なお、図102に示すように点状の発光素子775を複数用いてもよい。

【0377】図83等は反射型の表示パネル132を用いる構成であったが、同様の構成で透過型の表示パネルを用いて構成することもできる。図119はその構成の説明図である。

【0378】図119において表示パネル132は透過型である。発光素子775から放射された光143aは反射フレネルレンズ772に入射して実質上平行光の光143bに変換される。前記光143bは表示パネル132を通過し、散乱光もしくは透過光が観察者の眼376に到達するように構成されている。

【0379】この構成を図示すれば図120のようになる。発光素子775から放射された光143aが放物面鏡772bに入射して実質上平行光の光143bとなり、この光143bが表示パネル132に入射して透過する。つまり反射フレネルレンズ772は放物面鏡772bをフレネルレンズ状としたものであると考えればよい。

【0380】表示パネル132に入射する光の角度は支点773bで調整することができ、また表示パネルの角度は支点773aで調整することができる。ふた776および表示パネルが取り付けられた本体771はパーソナルコンピュータ本体1192のキーボード1191部におりたたむことができる。したがって携帯が容易である。

【0381】図83、図119は1つの発光素子あるいは表示パネル132の一端部に発光素子775が配置された構成であった。その変形例として図121に示すように複数の発光素子775を用いる構成も考えられる。図121は表示パネル132として透過型のものを用いた構成の説明図である。もちろん反射型でも構成を少し変形するだけで対応できることは言うまでもない。

【0382】図121において、発光素子775aは放物面鏡772cの焦点に配置され、発光素子775bは放物面鏡772dの焦点に配置されている。したがって、発光素子775aから放射された光143aは放物面鏡772cに入射して実質上平行光の光143cに変換され、表示パネル132の表示画面の一方の1/2を照明する。一方、発光素子775bから放射された光143bは放物面鏡772dにより実質上平行光の光143dに変換され、表示パネル132の表示画面の他方の1/2を照明する。このように表示パネル132を2つの発光素子775a、775bで1/2ずつ照明する。

【0383】また、図122に示すように表示パネル132に斜め方向に光を入射（光143c、143d）さ

せる構成であれば、発光素子 775 a, 775 b のそれぞれが表示パネル 132 の全表示領域を照明するように構成することも可能である。したがって、複数の発光素子を用いる方式としては図 121、図 122 のいずれの構成であってもよい。また、発光素子 775 の使用数は 2 つには限定されない。

【0384】より放物面鏡 772 c, 772 d をフレネルレンズ状として具体的に図示したものが図 123 である。ふた 776 に反射フレネルレンズ 772 a, 772 b が取り付けられている。また、ふた 776 と表示パネル 132 間の距離は収縮自在のジャバラ 1231 の長さを調整することにより行う。観察者は表示パネル 132 を透過した光を見ることがになる。

【0385】図 92 はフロントライト方式の表示装置である。導光板 921 は蛍光管 775 の方が厚く、その反射率が薄く形成されている。蛍光管 775 の周囲は反射シート 923 でおおわれ、より効率よく導光板 921 に光を入力できるように構成されている。

【0386】導光板 921 の裏面には円形で示した A 部 (図 92 (b1))、B 部 (図 92 (b2))、C 部 (図 92 (b3)) に示すように微小な凸部 922 が形成されている。凸部 922 は蛍光管 775 が近い方がゆるやかであり (図 92 (b1))、遠い方が大きい (図 92 (b3))。この凸部 922 は導光板 921 を成型する際、同時に形成される。

【0387】凸部 922 に入射した光は導光板 921 から出射し、表示パネル 132 を照明する。導光板 921 の A 部は中を通過する光束量が多く、C 部は光束量が少ない。そのため、導光板 921 の凸部 922 の形状に差異を設けることにより表示パネル 132 を照明する光量を全表示領域で均一となるようにしている。

【0388】図 92 の導光板 921 は従来のバックライト方式で用いられている導光板のように表面に拡散剤が塗布されていない。拡散剤は光を透過しないから、フロントライト方式に採用すると表示パネル 132 の表示画像が見えなくなる。

【0389】本発明の導光板およびそれを用いた表示装置では微小な凸部 922 を導光板 921 の裏面に形成するだけであるから、凸部 922 により表示画面が見えなくなることはない。したがってクリアな表示画像を再現できる。

【0390】図 93 は反射型の表示パネル 132 上にフロントライトとして導光板 921 をスペーサ 913 を介して配置したものである。図 93 の主としてパネル 132 部を詳細にした図を図 94 に示す。表示パネル 132 は対向基板 542 を薄く形成し、カラーフィルタ 522 を形成したフィルタ基板 942 を光散乱層 941 で貼りあわせたものである。

【0391】光散乱層 941 の光散乱度は、図 93 に示す A 部より B 部が高く、さらに C 部が高くなっている。

つまり導光板 921 から入射する光量分布に傾斜があるのを光散乱層 941 の光散乱度に傾斜をつけることにより均一な照明をできるようにしている。光散乱層 941 は媒体に Ti 微粒子を添付あるいは、屈折率の異なる材料を添付したものである。媒体としては接着剤、粘着剤もしくはゲルもしくは液体であり、シリコン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル系紫外線硬化樹脂、エチレングリコール、アルコール、水、サルチル酸メチル等が例示される。媒体に使用する材料は屈折率が 1.38 以上 1.55 以下の透明材料であればほとんどのものを用いることができる。

【0392】図 111 は本発明の実施の形態の 1 つの映像装置としての液晶モニタの説明図である。本発明の実施の形態の液晶モニタは 2 つの表示画面をつなぎあわせて 1 つのあるいは疑似的に 1 つの表示画面として用いることを目的として考察されるものである。

【0393】図 111 (a) は液晶モニタを正面から見た図であり、図 111 (b) は側面から見た図である。図 111 (a) でわかるように表示 132 は右側に取りつけられたような構成となっている。つまり左側はパネルカバー 1119 があるが、右側は好ましくはその端部まで画像表示領域である。

【0394】表示パネルが取り付けられたパネルカバー 1119 は保持台 1111 に取り付け部 1113 を介して取り付けネジ 1114 で取り付けられている。保持台 1111 には、電源オンオフスイッチ、クロックの位相スイッチ等の制御ボタン 1112 が取り付けられている。また、パネルカバー 1119 は取り付けネジ 1114 で容易に取りはずすことができ、取りはずして表示パネル 132 の向きを上下逆にして再び保持台 1111 に取り付けられている。また、逆向きに取り付けたとき、画面の走査方向を自動的に逆走査とするため、判別スイッチが別途設けられている。また、必要に応じて逆走査スイッチを制御ボタン 1112 として配置しておく。

【0395】パネルカバー 1119 を上下逆転させて取りつけることが容易なようにパネルカバー 1119 からパネルリンクコネクタ 1115、バックライトコネクタ 1116 が付加されており、このコネクタを保持台 1111 に差しこめるようになっている。パネルリンクコネクタ 1115 には LVDS 方式の差動信号が伝送されるコネクタであり、このコネクタを介してデジタル化された映像信号が表示パネル 132 に供給される。

【0396】またバックライトコネクタ 1116 はバックライトを構成する蛍光管に電源を供給するコネクタである。

【0397】保持台 1111 には電源コネクタ 1118 とアナログ映像信号を入力する VGA コネクタ 1117 が配置されている。保持台 1111 内にアナログ映像信号を A/D 変換してデジタル信号とする回路および映像信号および定電圧電源が配置されている。



【0398】表示パネル132はパネルカバー1119a内に図112に示すように配置されている。図112は説明を容易にするために本発明の実施の形態の液晶モニタを2台並列に並べたところを示している。表示パネル132は表示領域の中央部Pがパネルカバー1119の中央に位置するように配置されている。したがって、正方向と逆方向に取り付けた表示パネル132を並列に図のように並べた時、中央部の点Pが同じ高さとなるようになり、また表示画面の端部が同一位置となるようにされている。

【0399】表示パネル132には左右の一片部のみにゲートドライバ1121が形成もしくはシリコンチップとして接続されている。また、上下の一片部のみにソースドライバ1122が形成もしくはシリコンチップとして接続されている。したがってBで示すエッジ部はそのぎりぎりまで画像を表示する表示領域となっている。

【0400】パネルカバー1119bを逆に取り付けてパネルカバー1119aの横に配置すれば、図113に示すように表示領域281aと281bから構成される1つの大きな横長の表示モニタとなる。

【0401】パネルカバー1119aの走査方向がXYで示す実線の走査方向であれば、逆取り付けしたパネルカバー1119bの走査方向は図112の点線で示すように、光と逆走査にする必要がある。しかし、これは容易であってゲートドライバ1121およびソースドライバ1122のシフトレジスタの走査方向を逆にすればよい。そのため、自転検出スイッチを設けるあるいは逆走査スイッチを制御ボタン1112として配置すればよい。

【0402】図113に示すように表示パネル132aはパーソナルコンピュータ1132内に配置されたグラフィックボード1131aから映像信号の供給を受け、表示パネル132bはグラフィックボード1131bから映像信号の供給を受ける。グラフィックボード1131aがメインボードであり、グラフィックボード1131bがスレーブボード（従属ボード）として動作する。このメインとスレーブボードの制御はウィンドウズ98によって制御される。そしてあたかも3:4+3:4=3:8の横長の表示画面のように取り合うことができる。

【0403】本発明の液晶モニタの効果は、パネルカバー1119の端に表示画面を配置し、かつ、上下逆転させて取り付けることができるように構成したことにより、1種類の同一液晶モニタを製造しているにもかかわらず、ユーザが容易に3:8の表示ディスプレイに変換できる点にある。また図114に示すようにユーザが表示画面281を見やすいように表示領域281aと281bとを角度をつけて配置できることである。

【0404】図115は本発明の実施の形態の上述したものとは別の液晶モニタの説明図である。図115

(b)は平面図であり、図115(a)は断面図である。2つの表示パネル132aと132bは1つの保持台1111に取り付けられており、パネルカバー1119aと1119bとはおりたためるように構成されている。パネルカバー1119aと1119bとは容易に平面状となるように支持部1152が設けられており、また、表示パネル132aと132bとがおりたたんだときに接触しないようにパネルカバー1119の一部に緩衝部材1151が取り付けられている。緩衝部材1151としてはスポンジ、バネ、ゴム等が例示される。

【0405】パネルカバー1119の裏面は図117に示すように保持台1111の取り付け部1172をはめこむ取り付け溝1171が設けられている。この溝1171と取り付け部1172によりパネルカバー1119は回転できるように構成されており図116に示すように表示部は使用時に対して90度回転し、かつおりたたんで収納できるように構成されている。

【0406】図115等は2つの表示パネル132を用いて1つの表示領域281を構成する構成であった。それに対して図130は1つの表示パネル132に2つの表示領域281a、281bを形成した構成である。

【0407】ゲートドライバ1121a、1121bが接続されたゲート信号線G<sub>j</sub>(jは整数)は2つの表示領域281a、281bに共通である。また2つの表示画面281aと281b間に輝度分布が発生することを防止するため、ゲートドライバ1121aは奇数番目のゲート信号線を駆動し、ゲートドライバ1121bは偶数番目のゲート信号線を駆動する。これはゲート信号線の信号供給例と供給されない側間の電位差による表示の差異をめたたないようにするためである。一方ソースドライバ1122aはグラフィックボード1131aから処理された映像信号を映像入力端子1191aより供給され、表示領域281aに第1の画像を表示する。同様にソースドライバ1122bはグラフィックボード1131bから処理された映像信号を映像入力端子1191bより供給され、表示領域281bに第2の画像を表示する。この表示状態を図118に示す。

【0408】図118の実施例では表示画面281aと281bのつぎ目は発生しない。また、表示画面281aと281bではゲートドライバ1121が共通であるので、ゲートドライバの使用個数を低減でき低コスト化が望める。図118等は2つの表示画面を横方向に配置する構成であった。それに対して図124は表示画面281a、281bを表示パネル132の表裏に配置した構成である。表示パネル132aと132bに入力する映像信号を同一にすれば2人の観察者が同時にかつ向かいあった状態で、かつ、極めて小スペースで同じ画像を見ることができる。

【0409】表示パネル132aと132bのバックライトは共通である。導光板454のエッジ部に蛍光管な

10

20

30

40

50

どの発光素子458が配置されている。導光板454の表面にはドット状に光拡散点が強弱の分布をつけて印刷されている。このように光拡散点の作用により導光板454から表示パネル132a、132b全面に均一に光が出射（入射）される。導光板454の表面には光の指向性を狭くして表示パネル132の表示輝度を明るくするためのプリズムシート1242が配置されている。またプリズムシート1242の光出射面にはプリズムシートのレンチ（凹凸みぞ）を目立たなくするための拡散シート1241が配置されている。

【0410】図124の構成では1枚の導光板454により2枚の表示パネル132a、132bを照明するため表示装置として極めて薄く構成できる。また導光板454、蛍光管458も1つですむため低コスト化を実現できる。また、表示パネル132a、132bで同一の映像を表示するのであれば、映像信号処理回路も共通にでき、低コスト化を実現できる。

【0411】なお、本発明の表示パネル、表示装置等において対向基板542、アレイ基板541はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。しかし、対向基板542、アレイ基板541は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用いてもよい。たとえば、ポリイミド、PVA、架橋ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルシートなどが例示される。また、特開平2-317222号公報のようにPD液晶の場合は、液晶層に直接対向電極あるいはTFE形成してもよい。つまり、アレイ基板または対向基板は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード（柵電極方式）の場合は、対向基板には対向電極は必要がない。

【0412】本発明の実施の形態では画素電極ごとにTFE、MIM、薄膜ダイオード（TFD）などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するTI社が開発しているDMD（DLP）も含まれる。

【0413】本発明の各実施例の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FEED（フィールドエミッションディスプレイ）表示パネルにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点が画素（電極）がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範囲である。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクタ、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができるというまでもない。

【0414】プラズマアドレス型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的に画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投射型表示装置も構成できる。

【0415】画素の構造も共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行（横方向）に沿ってアレイ基板541にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極546と前記ストライプ状電極間に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層543に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができる。低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFE545はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

【0416】また、表示パネルのモード（モードと方式などを区別せずに記載）は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、強誘電液晶モード、DSM（動的散乱モード）、垂直配向モード、ゲストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適用することができる。

【0417】なお、図14、図68の液晶投射型表示装置あるいはビューファインダなどにおいて、光源125などは2つとして説明したが、これに限定するものではなく、光源125は2以上としてもよい。光源125を4つ使用する場合は、上下、左右に配置した光源からの光を4角錐状のプリズムを用い、1つの光路に集光する構成を採用すればよい。シャッタ141などは4つの光路のそれぞれに、または複数の光路に配置する。また、上下に配置した2つのランプからの光を第1のプリズムで第1の光路に合成し、左右に配置した2つのランプからの光を第2のプリズムで第2の光路に合成したうえで、第1の光路と第2の光路からの光を第3のプリズムなどで1つの光路に合成してもよい。シャッタ141は第1の光路と第2の光路に配置する。光源125が3つの場合は、三角錐プリズムを使用して光路を合成すればよい。

【0418】また、光路の合成手段として前記プリズムの他、ダイクロイックミラー、偏光プリズム（PBS）、ダイクロイックプリズム、ハーフミラー、平面ミラーなども用いることができる。また、反射または透過のプリズムシート、凹面鏡、凸レンズ、フレネルレンズなども採用することができる。

【0419】図29、図52、図72などで説明した構成、あるいは図31、図73などの方法も光源125の個数に左右されるものではない。図73、図74、図75、図76では光源（ランプ）を2灯を例にあげて説明

したが、これに限定するものではなく、2灯以上であってもよい。ランプ、および/またはシャッタのシーケンス条件などを増加させるだけで対応できる。たとえば、ランプが4灯の場合は図73において、“1灯モードか”の条件を、“2灯モードか4灯モードか”に変更することで、あるいは“第1のランプか第2のランプか第3のランプか第4のランプか”に変更することで対応することができる。加えて、シャッタなどのシーケンスを増加させればよい。

【0420】なお、図14、図73、図74などの装置あるいは制御方法において、シャッタを閉じる（クローズ）、開く（オープン）と表現したが、シャッタに限定するものではない、たとえば、メカニカルなカーテン、TN液晶表示パネル、PLZTパネルなどをシャッタとして用いてもよい。つまり、シャッタとは何らかの制御により光の経路を遮断と通過を制御できるものであればよい。また、画像表示用の液晶表示パネル132をランプ点灯、あるいは2つのランプの点灯切り替え時、1灯モードから2灯モードへの切り替え時に黒表示状態としてもよい。黒表示状態では前記液晶表示パネル132により光が遮光され、スクリーンには光は到達しない。この場合はシャッタを用いる必要はない。このような場合も遮光手段に該当する。

【0421】また、本発明の技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、携帯情報端末およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパーソナルコンピュータ、ビデオカメラのモニター、電子スチルカメラのモニター、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話のモニター、テレビ電話のモニター、パーソナルコンピュータモニター、液晶腕時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、据え置き時計の時刻表示部、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用あるいは応用展開できることは言うまでもない。

【0422】

【発明の効果】本発明の表示パネル、表示装置等において動画ボケの改善等、それぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図2】図1の投射型表示装置の集光レンズ16の説明図である。

【図3】図1の投射型表示装置の第1レンズアレイ123の説明図である。

【図4】図1の投射型表示装置の第2レンズアレイ124の説明図である。

【図5】図1の投射型表示装置の投射レンズ134の端面136の説明図である。

【図6】図1の投射型表示装置の反射プリズム14の代替として用いることができるプリズムの説明図である。

【図7】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図8】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置に用いる偏光変換素子の説明図である。

【図9】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置に用いる偏光変換素子の説明図である。

【図10】図7の投射型表示装置の投射レンズ134の端面136の説明図である。

【図11】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図12】従来の投射型表示装置の構成図である。

【図13】従来の投射型表示装置の説明図である。

【図14】図11の投射型表示装置の反射プリズム14近傍に配置されるシャッタの説明図である。

【図15】図14とは別のシャッタの説明図である。

【図16】図15の回転シャッタ141aの動作説明図である。

【図17】図14とは別のシャッタの説明図である。

【図18】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の点灯回路の説明図である。

【図19】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の点灯回路の説明図である。

【図20】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の冷却部の説明図である。

【図21】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図22】図21の投射型表示装置の照明光学系の構成図である。

【図23】図22の照明光学系の一部の説明図である。

【図24】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図25】図24の投射型表示装置の回転シャッタ141bの説明図である。

【図26】図24の回転シャッタ141bを制御するための回路ブロック図である。

【図27】図24の回転シャッタ141bとスクリーン輝度との関係を示す図である。

【図28】図26の輝度演算CPU267の説明図である。

【図29】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置において、端面積とコストおよび光利用効率との関係の説明図である。

【図30】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の回転シャッタ141cの説明図である。

【図31】図36とは別の図35の遮光ベルト351の説明図である。

【図 32】図 31 等とは別の図 35 の遮光ベルト 351 の説明図である。

【図 33】図 30 の回転シャッタ 141c と映像表示とのタイミングチャートである。

【図 34】図 30 の回転シャッタ 141c とは別の回転シャッタの説明図である。

【図 35】図 30 の回転シャッタ 141c の代替となる遮光ベルト 351 を備えた投射型表示装置の構成図である。

【図 36】図 35 の遮光ベルト 351 の説明図である。 10

【図 37】図 35 の遮光ベルト 351 の代替となる回転遮光板 371 の説明図である。

【図 38】図 39 の表示パネルの説明図である。

【図 39】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図である。

【図 40】本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の構成図である。

【図 41】図 40 とは別の本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の説明図である。

【図 42】図 41 の表示装置の説明図である。 20

【図 43】図 40 等とは別の本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の構成図である。

【図 44】本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の構成図である。

【図 45】図 44 の表示装置の説明図である。

【図 46】本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の説明図である。

【図 47】本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の構成図である。

【図 48】本発明の実施の形態の 1 つの表示装置の構成図である。 30

【図 49】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図である。

【図 50】図 49 の表示パネルの説明図である。

【図 51】図 49 とは別の表示パネルの説明図である。

【図 52】本発明の実施の形態の 1 つの投射型表示装置の構成図である。

【図 53】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図である。

【図 54】本発明の実施の形態における遮光板の構成図 40

である。

【図 55】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 56】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 57】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 58】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 59】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構 50

成図である。

【図 60】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図である。

【図 61】本発明の実施の形態の 1 つの投射型表示装置によるスクリーンへの画像表示の説明図である。

【図 62】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 63】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 64】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図である。

【図 65】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 66】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図である。

【図 67】図 65 の表示パネルの一部の等価回路図である。

【図 68】本発明の実施の形態の 1 つのビューファインダの構成図である。

【図 69】本発明の実施の形態の 1 つのビューファインダの構成図である。 20

【図 70】本発明の実施の形態の 1 つのビューファインダの説明図である。

【図 71】本発明の実施の形態の 1 つのビューファインダの構成図である。

【図 72】本発明の実施の形態の 1 つの投射型表示装置の制御回路の説明図である。

【図 73】本発明の実施の形態の 1 つの投射型表示装置の制御方法の説明図である。

【図 74】本発明の実施の形態の 1 つの投射型表示装置の制御方法の説明図である。 30

【図 75】本発明の実施の形態の 1 つの投射型表示装置の制御方法の説明図である。

【図 76】図 72 の投射型表示装置のファン 126 の制御方法の説明図である。

【図 77】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の外観図である。

【図 78】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 79】図 77 の映像表示装置の説明図である。

【図 80】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 81】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 82】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 83】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 84】本発明の実施の形態の 1 つのビデオカメラ（電子スチルカメラ）の外観図である。

【図 85】図 84 のビデオカメラ（電子スチルカメラ）の説明図である。

【図 86】本発明の実施の形態の 1 つのビューファインダの説明図である。

【図 87】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 88】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 89】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 90】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 91】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 92】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 93】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 94】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 95】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 96】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 97】表示パネルに入射する光についての説明図である。

【図 98】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 99】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの構成図の一部である。

【図 100】本発明の実施の形態の 1 つのビデオカメラ（電子スチルカメラ）の外観図である。

【図 101】図 100 のビデオカメラ（電子スチルカメラ）の説明図である。

【図 102】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の外観図である。

【図 103】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの断面図および平面図である。

【図 104】図 103 の表示パネルの説明図である。

【図 105】図 104 とは別の図 103 の表示パネルの説明図である。

【図 106】図 104 等とは別の図 103 の表示パネルの説明図である。

【図 107】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの断面図である。

【図 108】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの断面図である。

【図 109】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの説明図である。

【図 110】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの

説明図である。

【図 111】本発明の実施の形態の 1 つの液晶モニタの説明図である。

【図 112】図 111 の液晶モニタの説明図である。

【図 113】図 112 とは別の図 111 の液晶モニタの説明図である。

【図 114】図 111 等の本発明の実施の形態の液晶モニタの効果の説明図である。

【図 115】本発明の実施の形態の 1 つの液晶モニタの説明図である。

【図 116】図 115 の液晶モニタの説明図である。

【図 117】図 116 とは別の図 115 の液晶モニタの説明図である。

【図 118】図 130 の液晶モニタの説明図である。

【図 119】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 120】図 20 の映像表示装置の説明図である。

【図 121】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 122】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 123】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 124】本発明の実施の形態の 1 つの映像表示装置の説明図である。

【図 125】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの断面図である。

【図 126】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの断面図である。

【図 127】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの説明図である。

【図 128】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの説明図である。

【図 129】本発明の実施の形態の 1 つの表示パネルの説明図である。

【図 130】本発明の実施の形態の 1 つの液晶モニタの説明図である。

【符号の説明】

11 楕円面鏡

12 発光体

14 反射プリズム

15 反射面

16 集光レンズ

17 ビーム合成レンズ

71 偏光分離プリズムアレイ

72 1/2 波長板

81 光分離面

82 光反射面

91 レンズ

121 放物面鏡、楕円面鏡

122 UV-IRカットフィルタ  
 123 第1レンズアレイ  
 124 第2レンズアレイ  
 125 ランプ  
 126 ファン  
 127 光軸  
 128 平面ミラー  
 129 ダイクロイックミラー  
 130 リレーレンズ  
 131 フィールドレンズ  
 132 表示パネル  
 133 ダイクロイックプリズム  
 134 投射レンズ  
 135 光軸  
 136 瞳面  
 141 シャッタ(遮光板)  
 143 光  
 152 遮光部  
 153 モータ  
 154 軸  
 181 直流電源  
 182 位相制御回路  
 183 インバータ回路  
 191 リアクタンス  
 192 サイリスタ  
 201 空気経路  
 211 回転フィルタ  
 212 フィルタ  
 213 モータ  
 221 ケース  
 222 ロッド  
 223 反射膜  
 224 冷却液  
 225 仕切り板  
 231 放熱板  
 141b 回転シャッタ  
 242 モータ取り付け台  
 243 スライドギヤー  
 244 回転ギヤー  
 251 位置検出穴  
 261 PLL回路  
 262 カウンタ回路  
 263 Y/C分離回路  
 264 ガンマ処理回路  
 265 反射処理回路  
 266 D/A変換回路  
 267 輝度演算CPU  
 268 輝度変換ROM  
 269 モータドライバ  
 281 表示画面

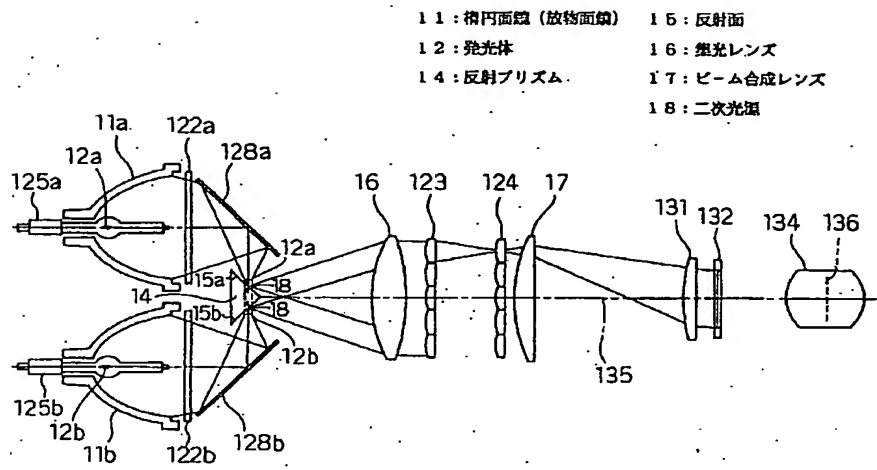
282 メモリ  
 283 演算処理回路(MPU)  
 284 乗算器  
 351 遮光ベルト  
 352 ローラ  
 361 遮光部  
 362 光透過部  
 371 回転遮光板  
 442 強誘電性液晶層  
 10 443 偏光板  
 444 ガラス基板  
 451 反射板  
 452 挿入穴  
 453 蛍光管  
 454 導光板  
 481 遮光板  
 511 遮光膜  
 541 アレイ基板  
 542 対向基板  
 20 543 液晶層  
 544 光出射穴  
 545 TFT  
 546 画素電極  
 547 対向電極  
 548 マイクロレンズ基板  
 549 マイクロレンズ  
 550 光結合層  
 551 光吸収膜(遮光膜)  
 552 カラーフィルタ  
 30 581 アバーチャ基板  
 591 遮光板  
 592 アバーチャ  
 611 プリズム板  
 631 凸部  
 671 ブラックマトリックス  
 681 反射防止膜  
 701 蓄積容量電極  
 702 コンタクトホール  
 703 接続電極  
 40 704 絶縁膜  
 721 蓄積容量  
 722 ソース信号線  
 723 ゲート信号線  
 125c, 125d 白色LED  
 371 集光レンズ  
 372 拡大レンズ  
 373 接眼リング  
 374 接眼ゴム  
 375 ボデー  
 50 376 観察者の眼



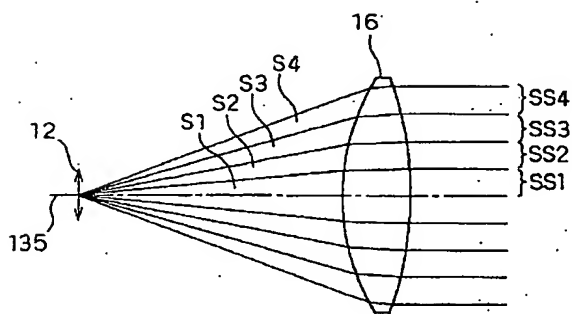
381 ハーフミラー  
 320 マイコン (CPU)  
 321 温度センサ  
 322 ランプ電源回路  
 323 パネルドライバ回路  
 324 状態メモリ  
 771 本体  
 772 反射フレネルレンズ  
 773 突起 (支点)  
 774 留め部  
 775 白色LED  
 776 ふた (カバー)  
 777 回転部 (支点)  
 772a 放物面鏡  
 791 反射面鏡  
 831 アーム  
 841 撮影レンズ  
 842 ビデオカメラ本体  
 843 接眼ゴム  
 844 格納部  
 861 光吸収膜  
 862 フィールドレンズ  
 863 拡大レンズ  
 864 接眼リング  
 865 ボデー  
 901 データ入力部  
 911 導電シート  
 912 導電膜  
 913 スペーサ  
 914 ベン  
 915 フレネルレンズ  
 916 反射板  
 921 導光板  
 922 凸部  
 923 反射シート  
 951 光吸収膜  
 952 凸レンズ  
 953 拡散板

954 拡散膜  
 961 球体  
 962 球穴  
 1031 ストライプ状画素電極  
 1032 ストライプ状対向電極  
 1033 低誘電体膜  
 1041 樹脂ブラックマトリックス  
 1071 ストライプ状対向電極  
 1081 絶縁膜  
 10 1082 反射電極  
 1083 配向膜  
 1084 電界穴  
 1085 遮光膜  
 1101 液晶分子  
 1111 保持台  
 1112 制御ボタン  
 1113 取り付け部  
 1114 取り付けネジ  
 1115 パネルリンクコネクタ  
 20 1116 バックライトコネクタ  
 1117 VGAコネクタ  
 1118 電源コネクタ  
 1119 パネルカバー  
 1121 ゲートドライバ (IC)  
 1122 ソースドライバ (IC)  
 1131 グラフィックボード  
 1132 パーソナルコンピュータ  
 1151 緩衝部材  
 1152 支持部  
 30 1171 取り付け溝  
 1172 取り付け部  
 1191 キーボード  
 1192 パーソナルコンピュータ本体  
 1231 ジャバラ  
 1241 拡散シート  
 1242 ブリズムシート  
 1251 電気力線  
 1261 凸部

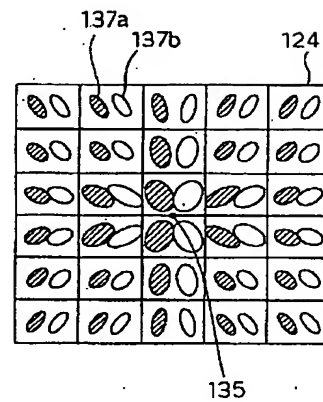
【図1】



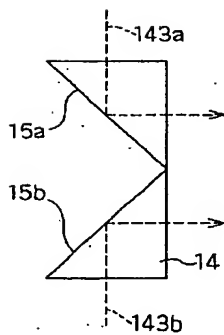
【図2】



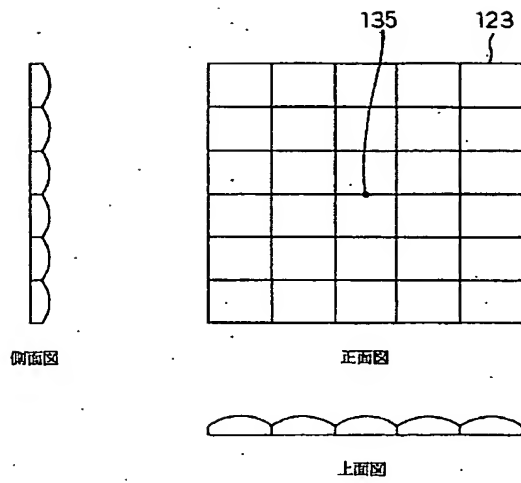
【図4】



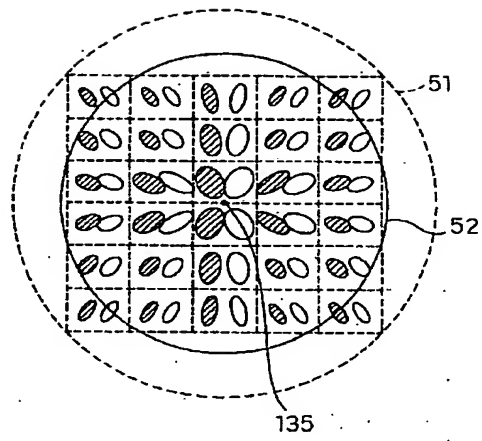
【図6】



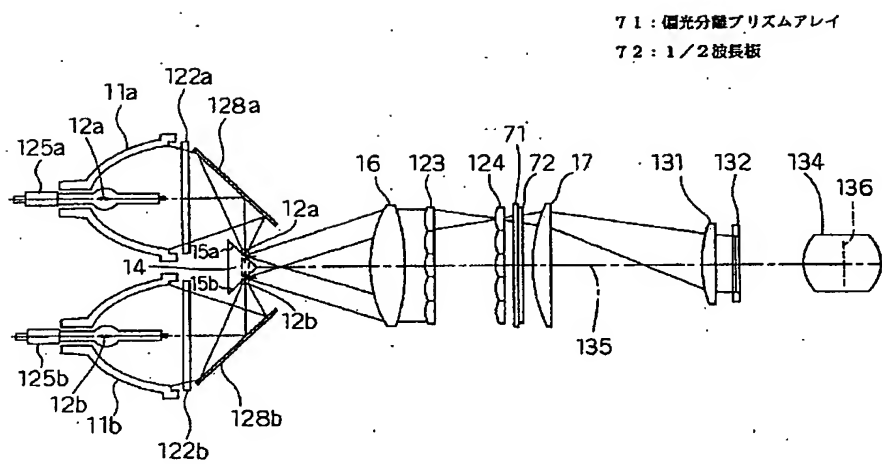
【図3】



【図5】

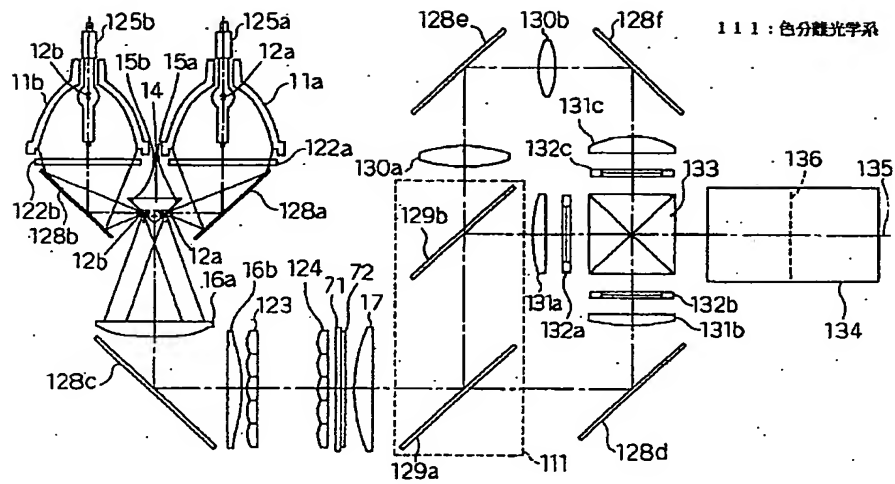


【図7】

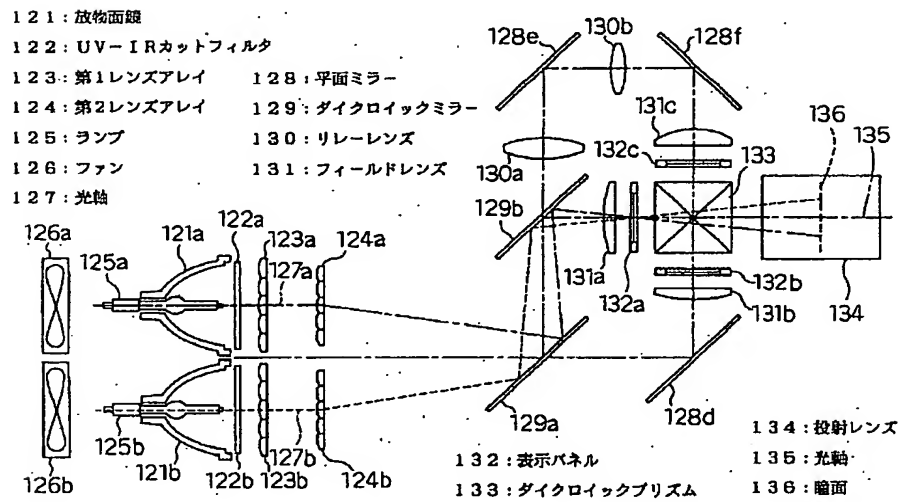




【図11】

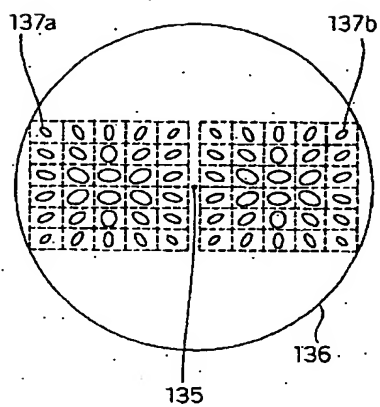


【図12】

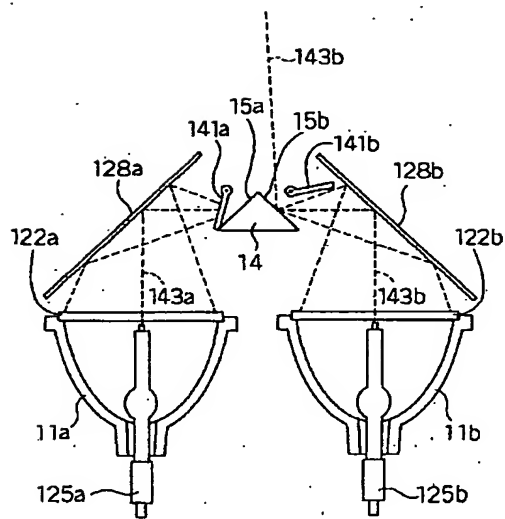


【図13】

137:発光体像



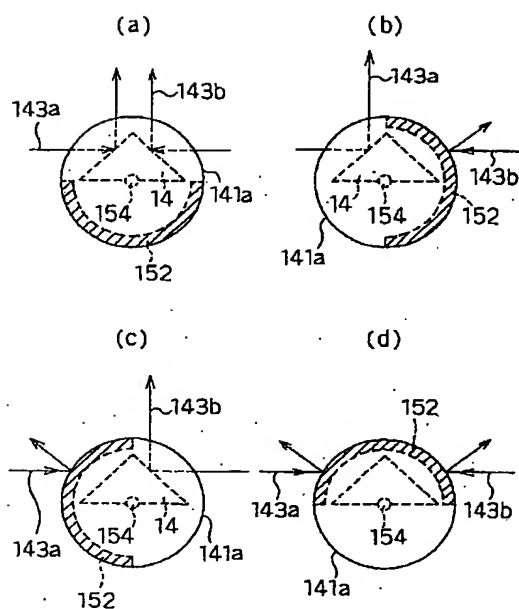
【図14】



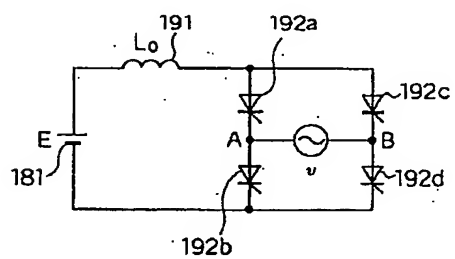
141:シャット

143:光

【図16】



【図19】

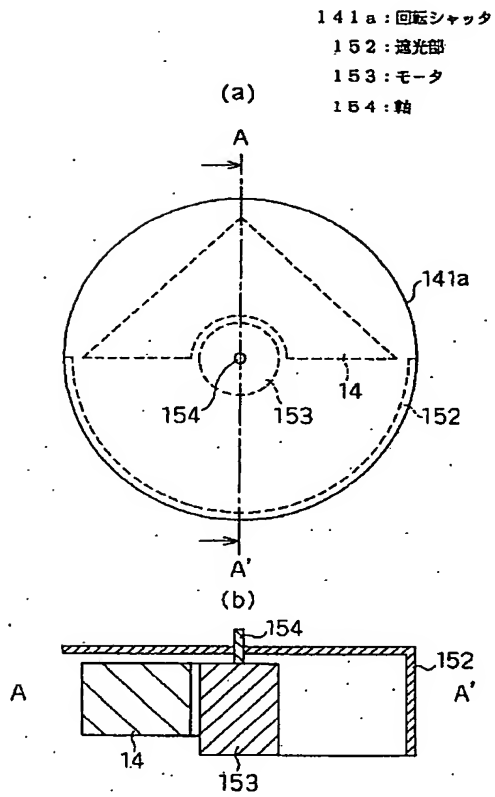


191:リアクタンス

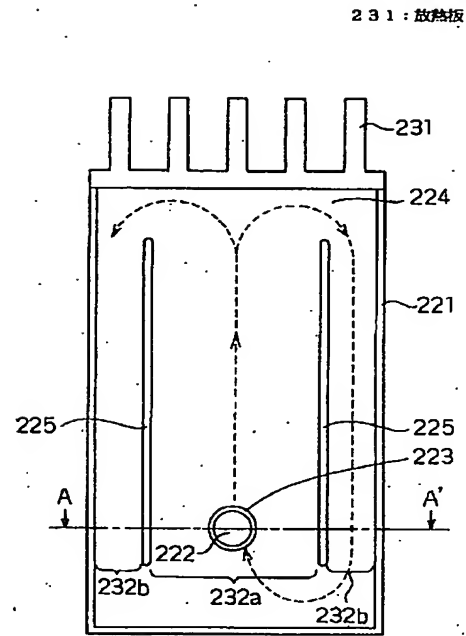
192:サイリスタ



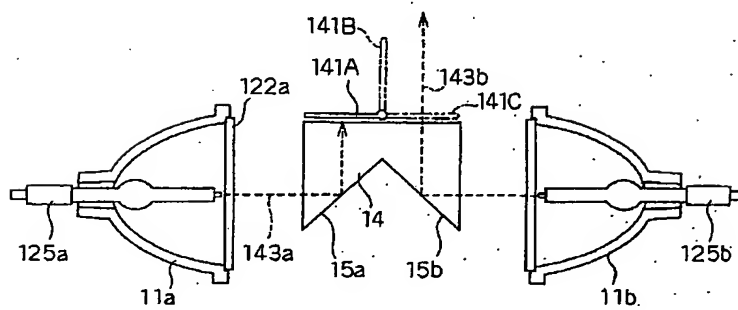
【図15】



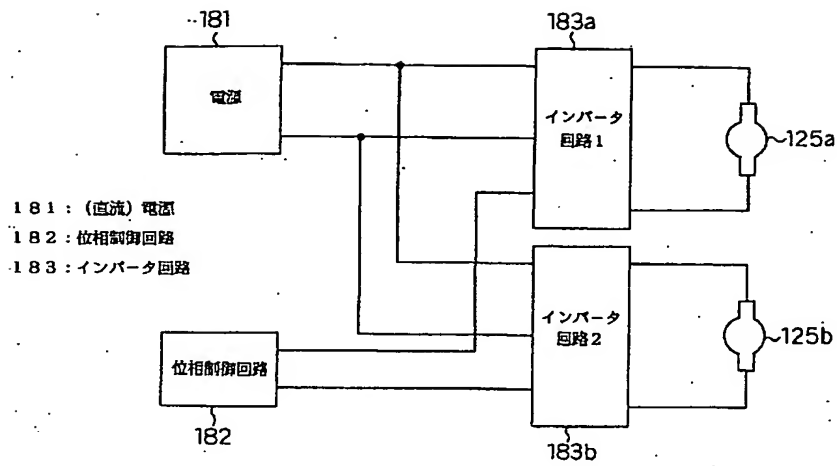
【図23】



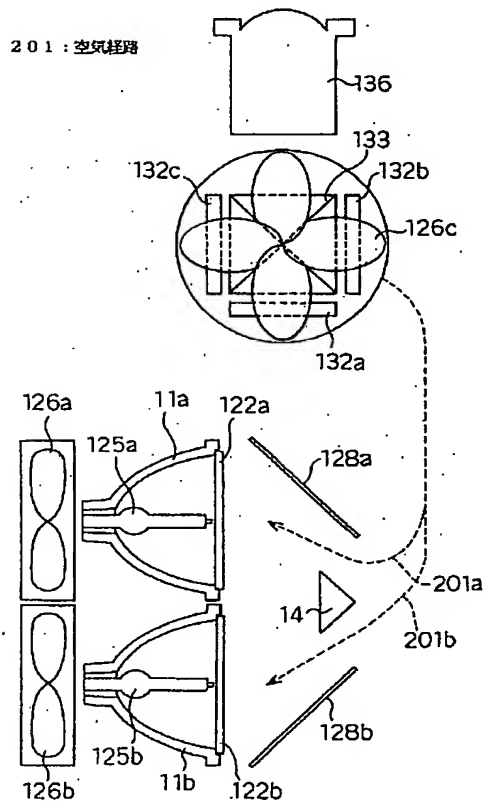
【図17】



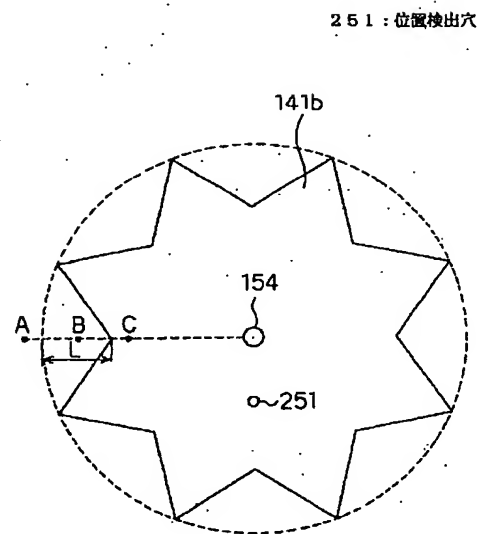
【図18】



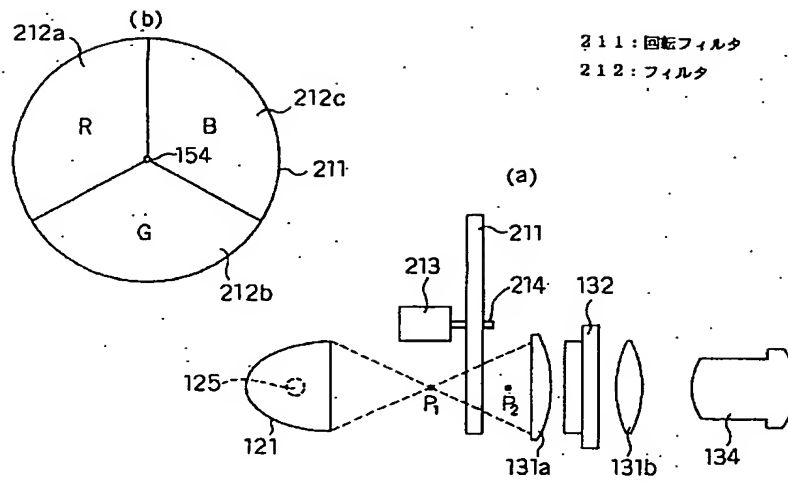
【図20】



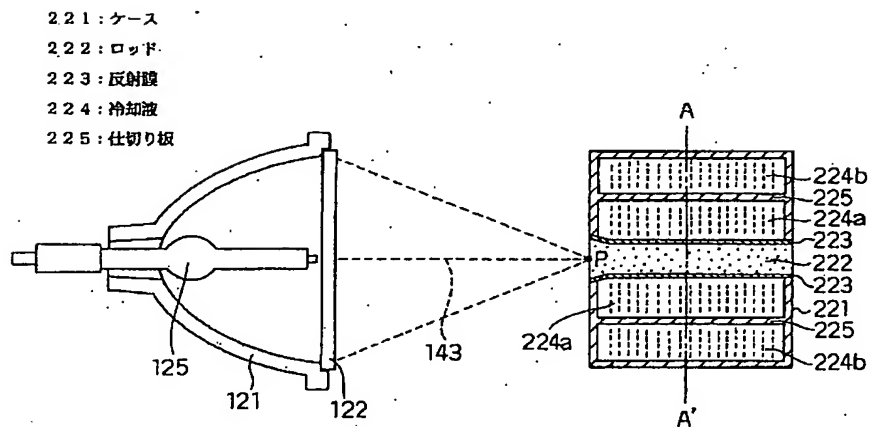
【図25】



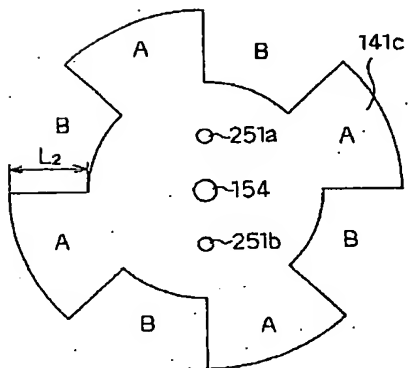
【図21】



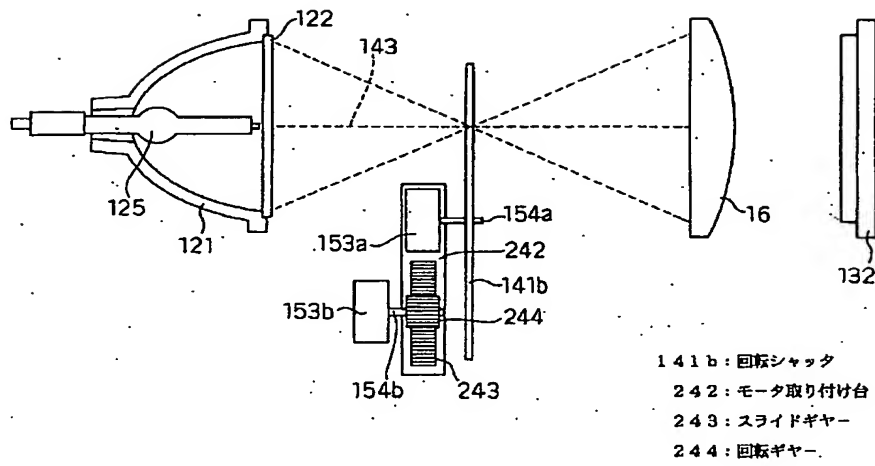
【図22】



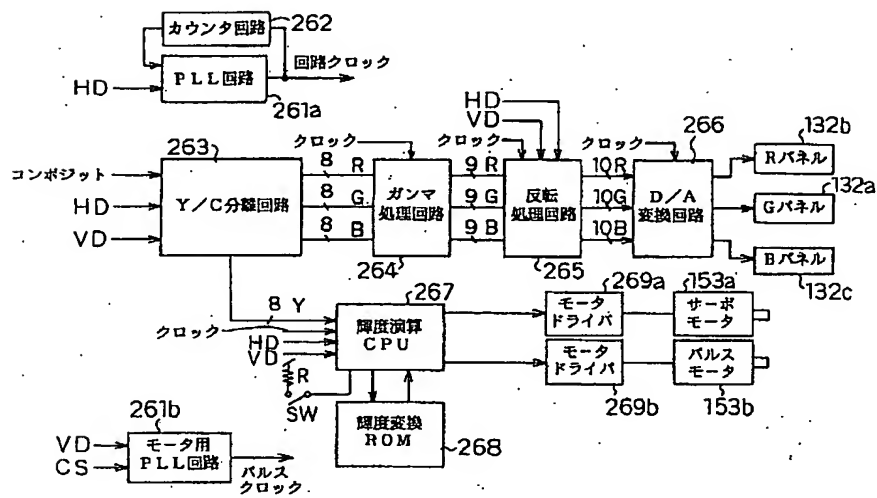
【図30】



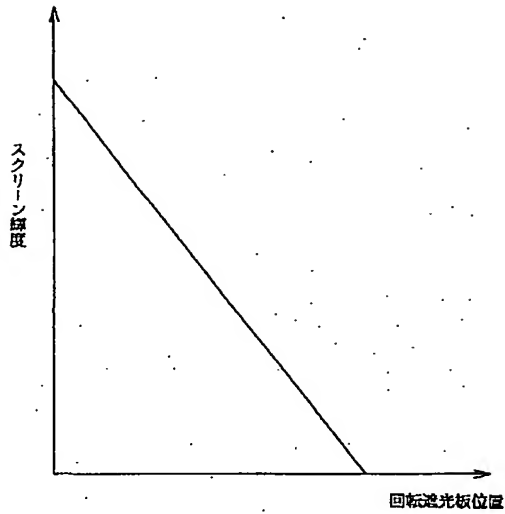
【図24】



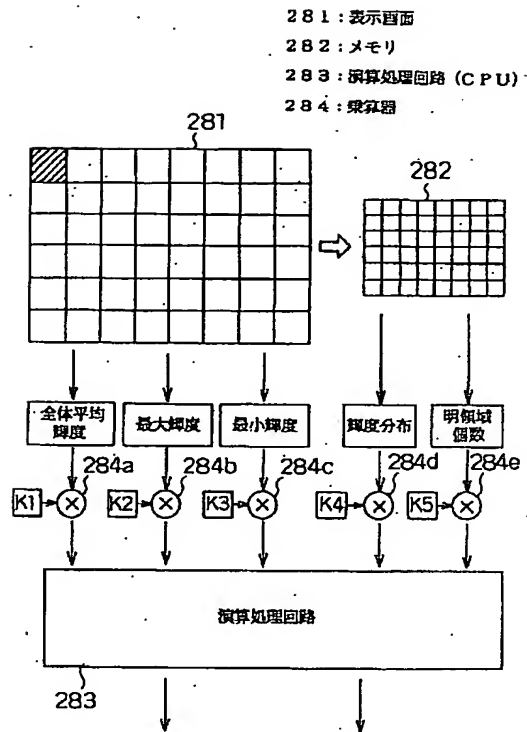
【図26】



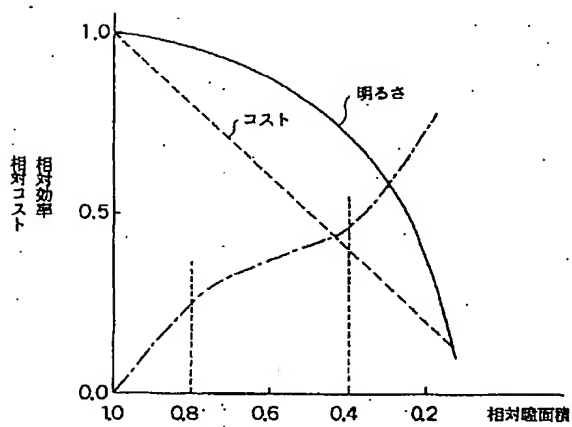
【図27】



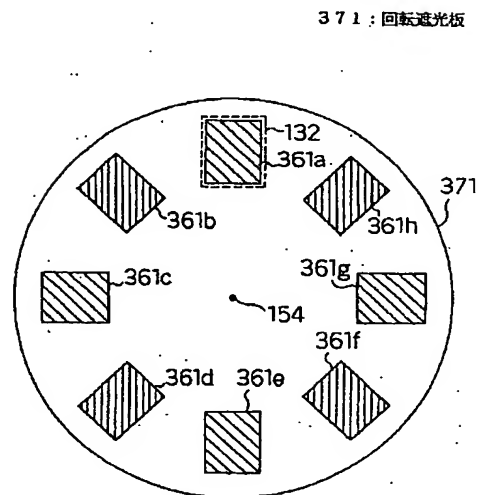
【図28】



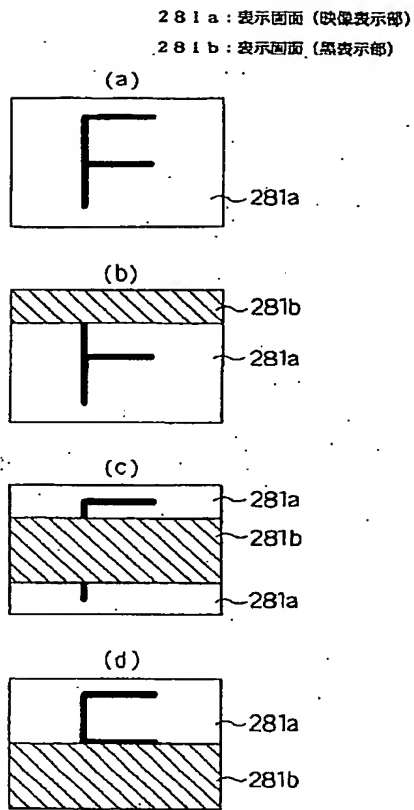
【図29】



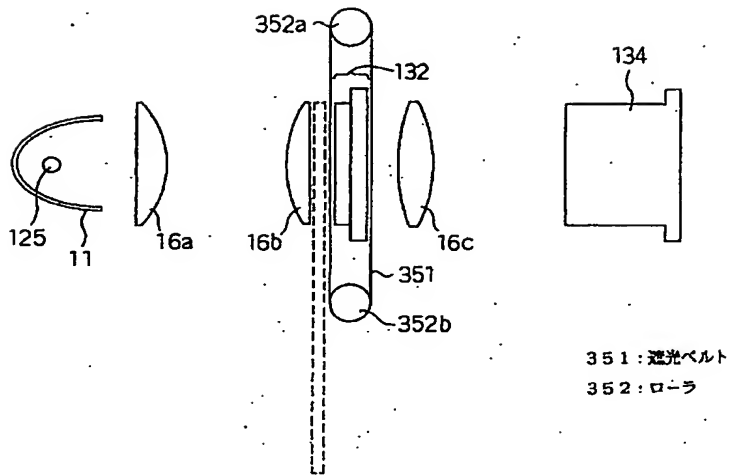
【図37】



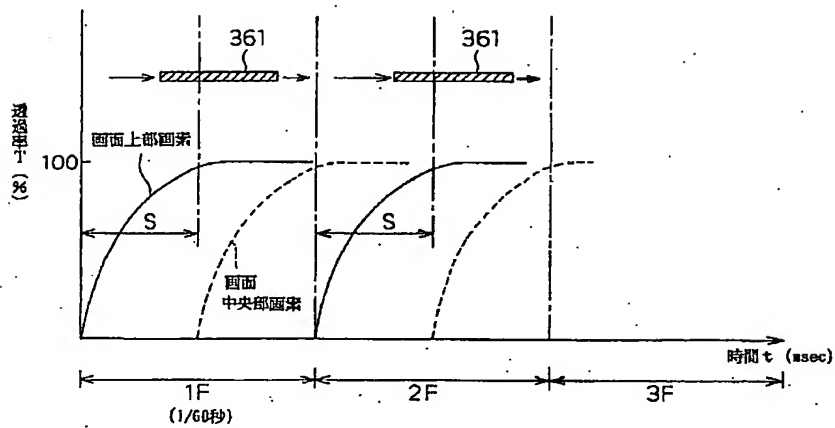
【図31】



【図35】

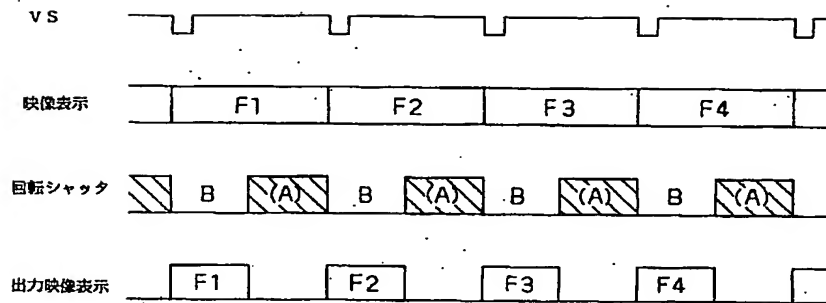


【図32】

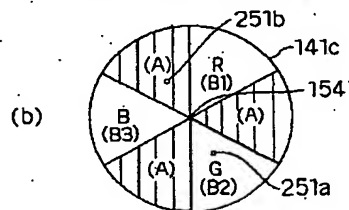
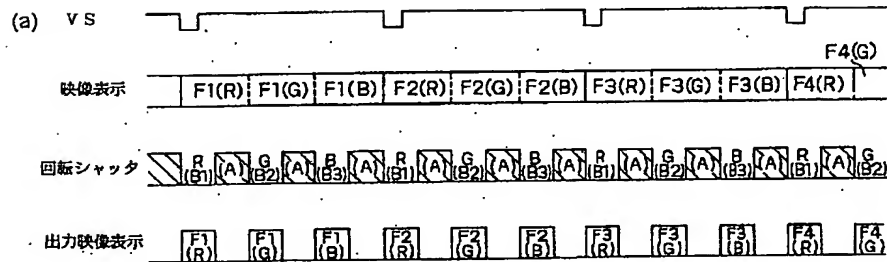




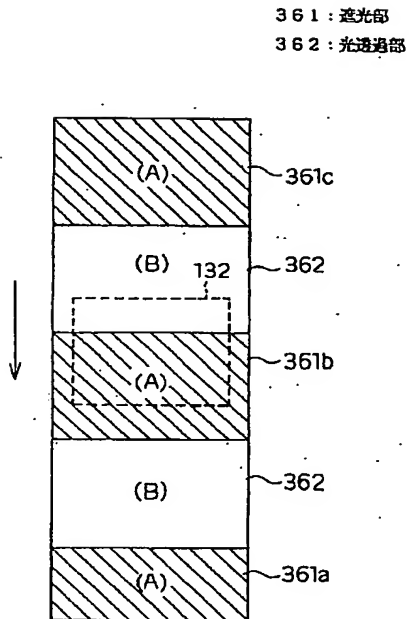
【図33】



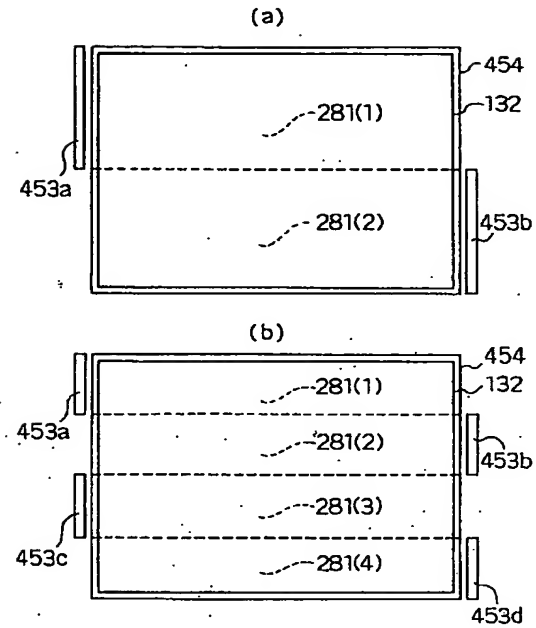
【図34】



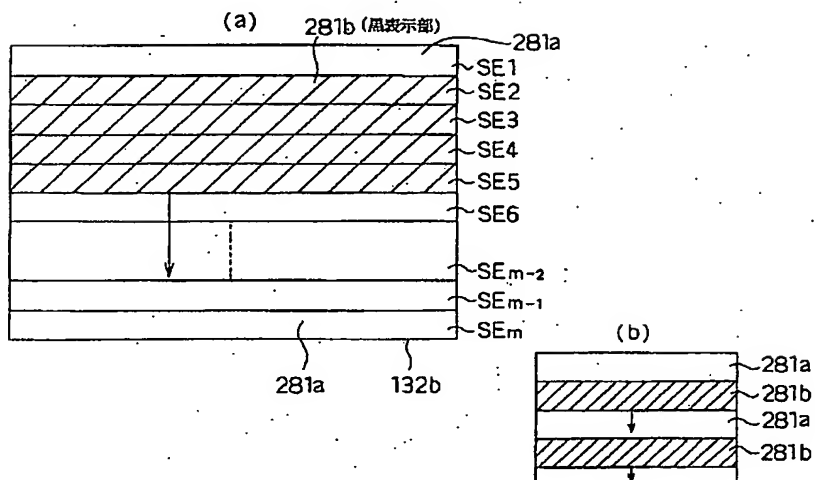
【図36】



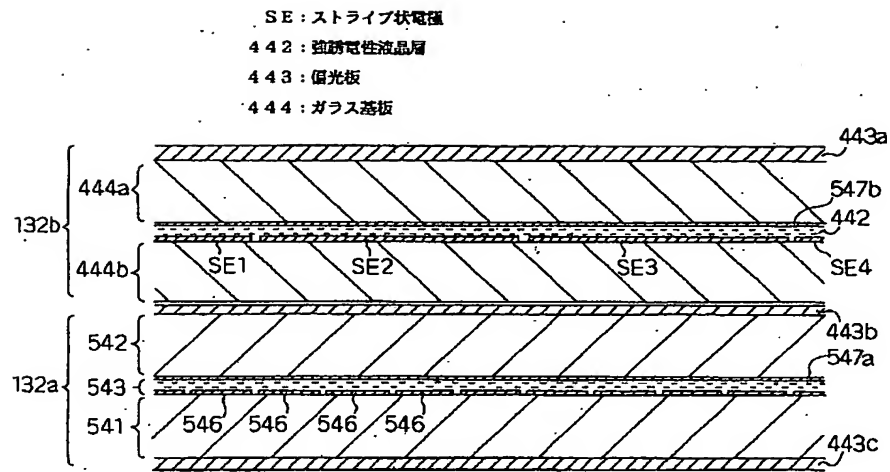
【図41】



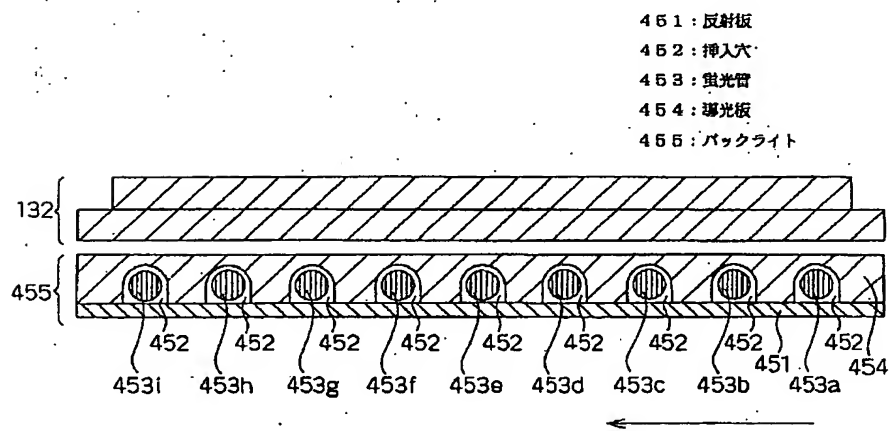
【図38】



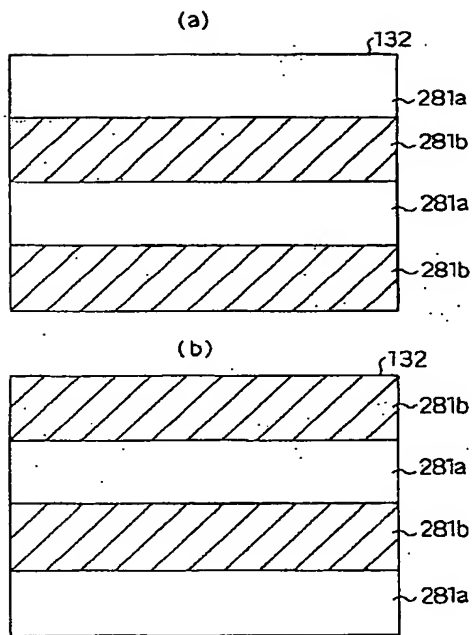
【図39】



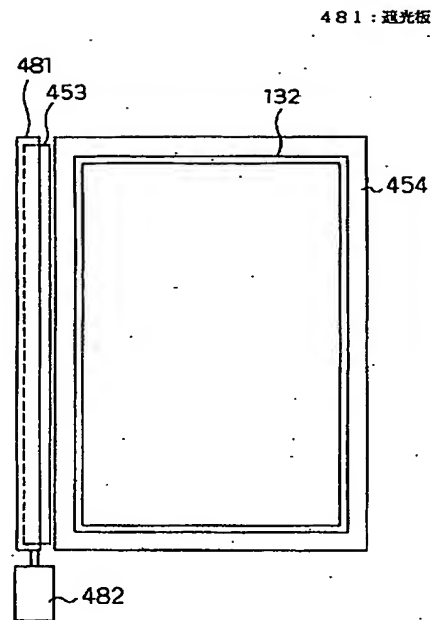
【図40】



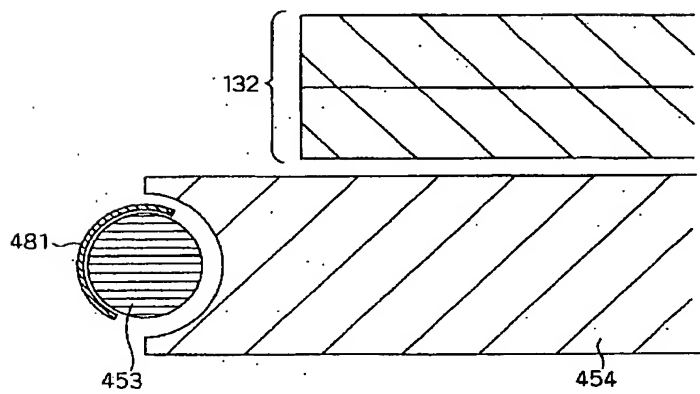
【図42】



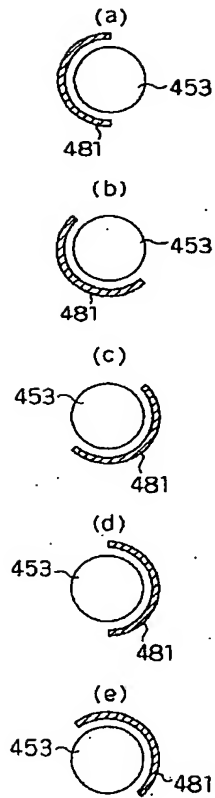
【図43】



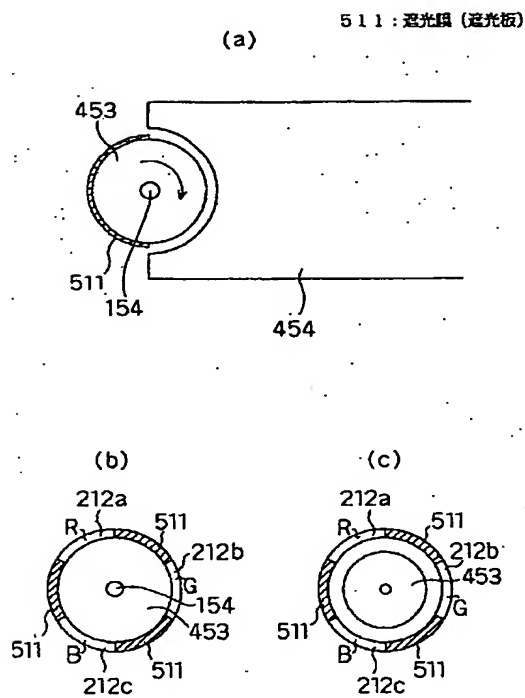
【図44】



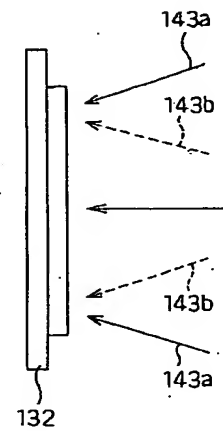
【図45】



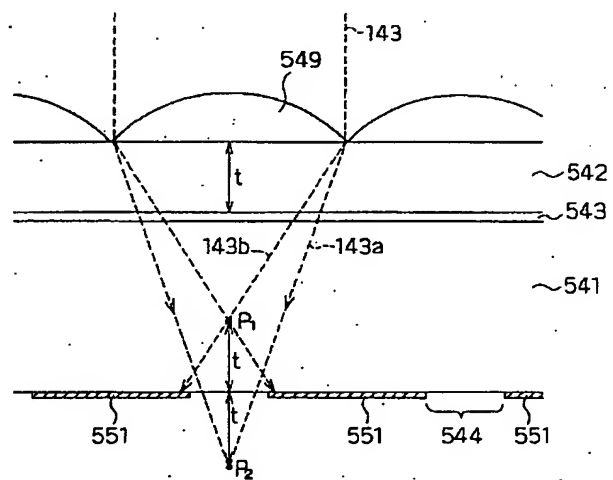
【図46】



【図97】

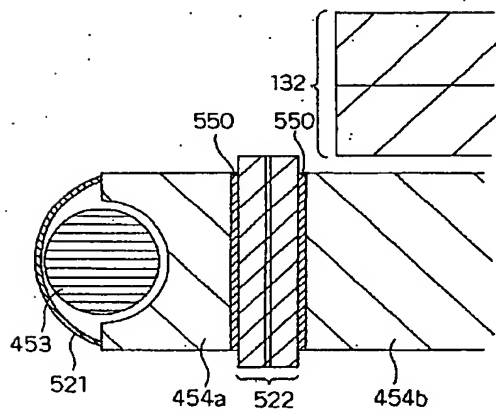


【図50】

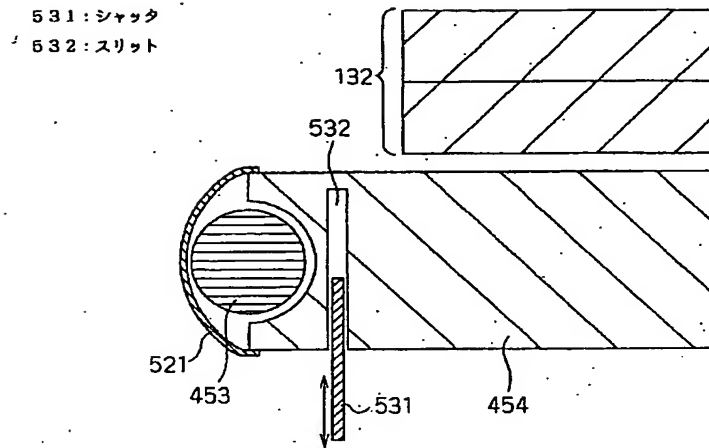


【図47】

521: 反射フィルム  
522: スイッチングパネル



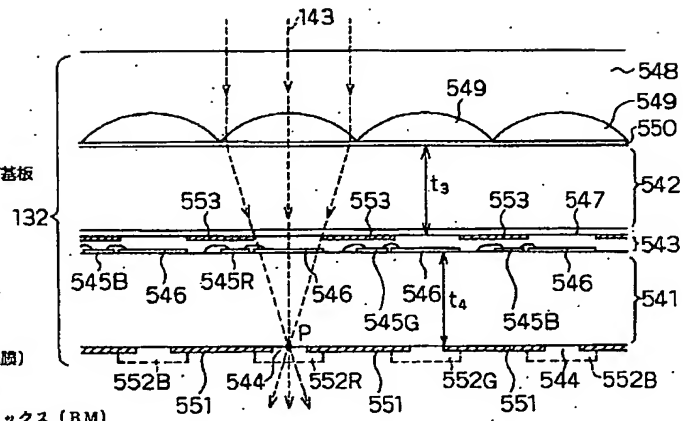
【図48】



【図49】

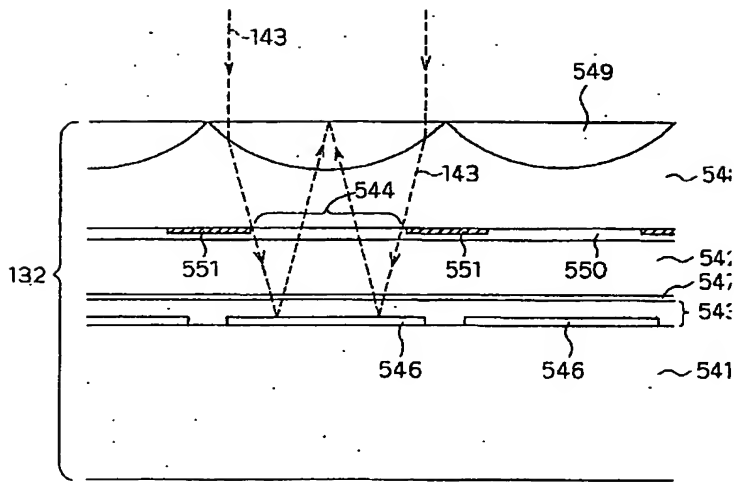
- 641: アレイ基板  
642: 対向基板  
643: 液晶層  
644: 光出射穴  
645: TFT  
646: 画素電極  
647: 対向電極  
648: マイクロレンズ基板

- 549: マイクロレンズ  
550: 光結合層  
551: 光吸収膜 (遮光膜)  
552: カラーフィルタ  
553: ブラックマトリックス (BM)

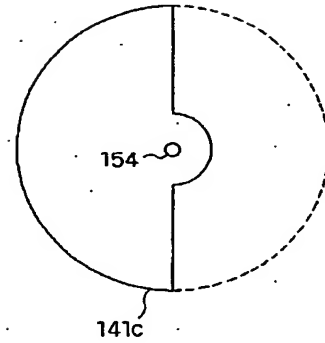




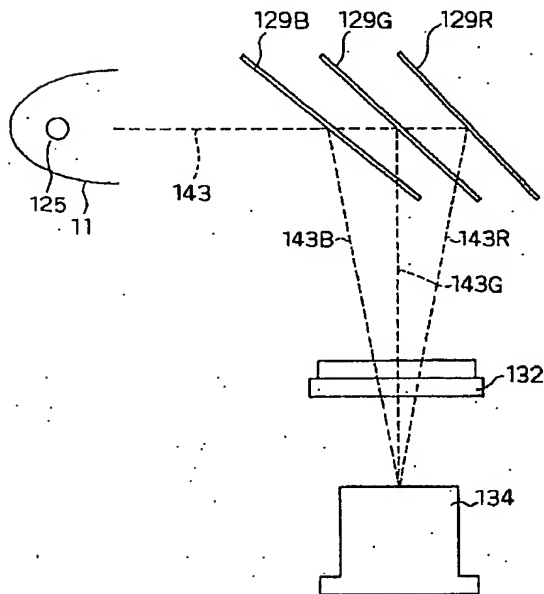
【図51】



【図70】

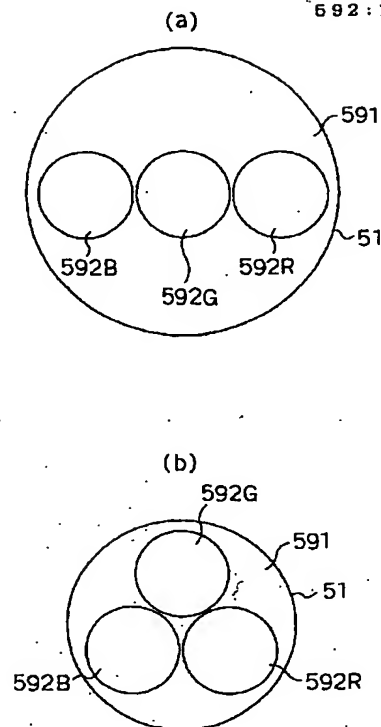


【図52】

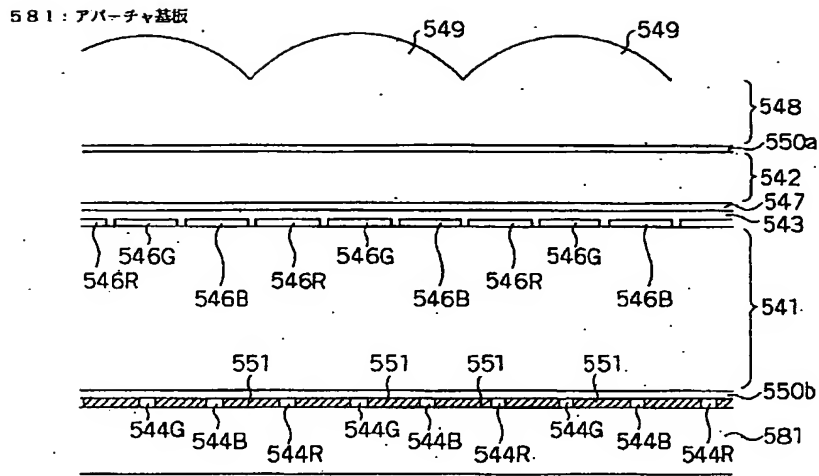


【図54】

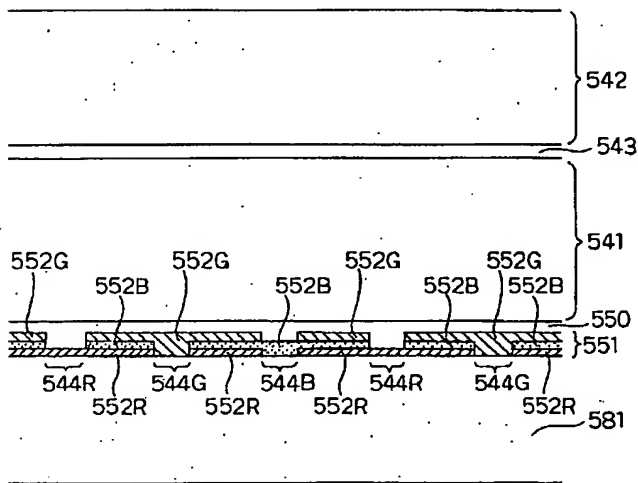
591: 遮光板  
592: アパーチャ



【図53】

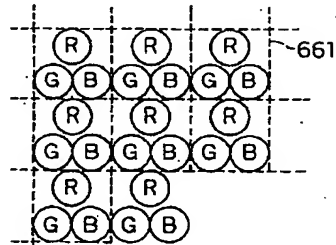


【図55】

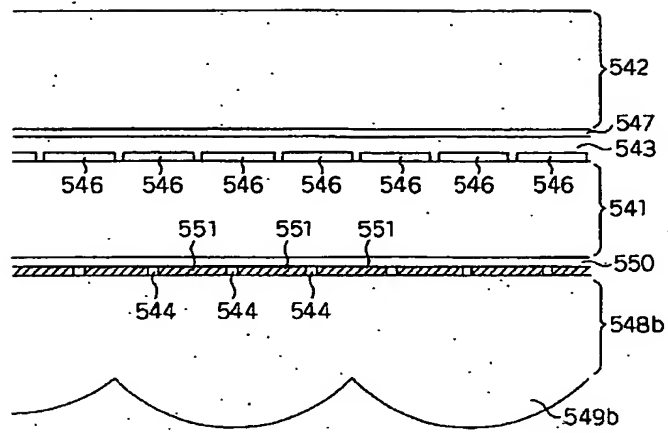


【図61】

661: 画素

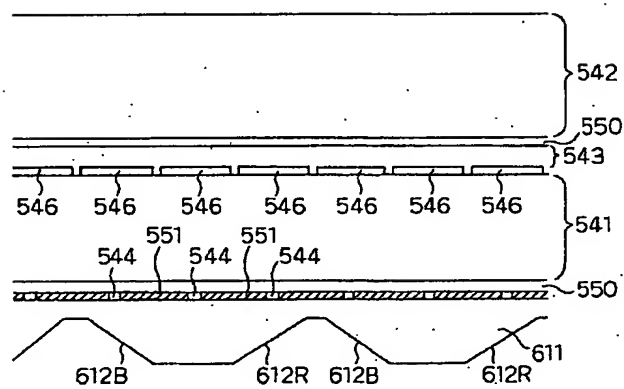


【図56】

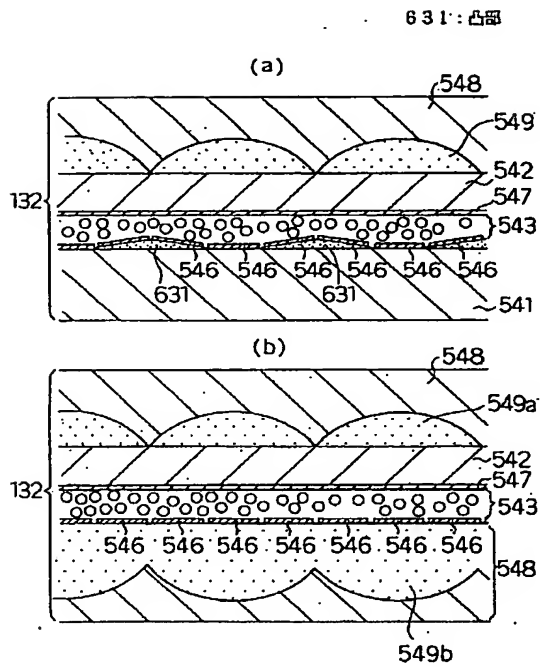


【図57】

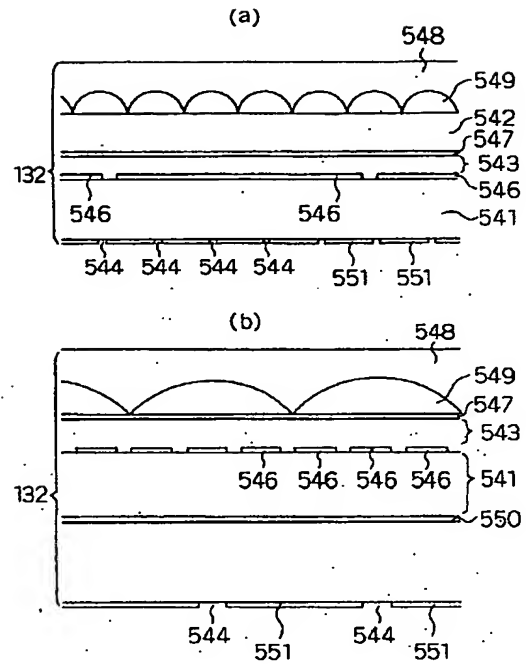
611:プリズム板  
612:界面



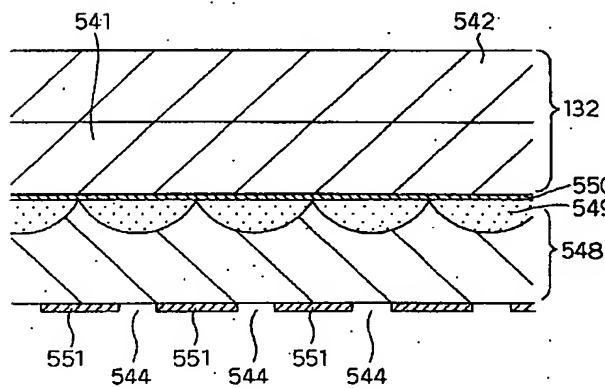
【図58】



【図59】

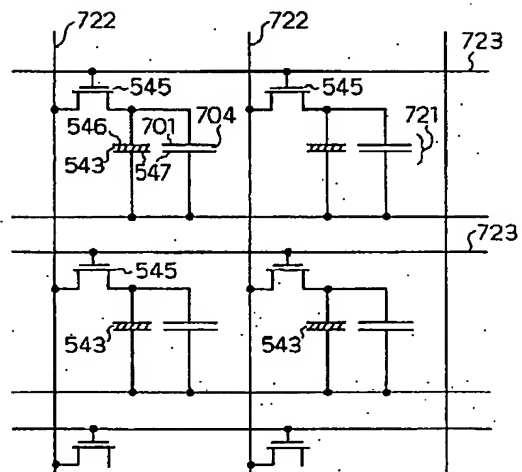


【図60】

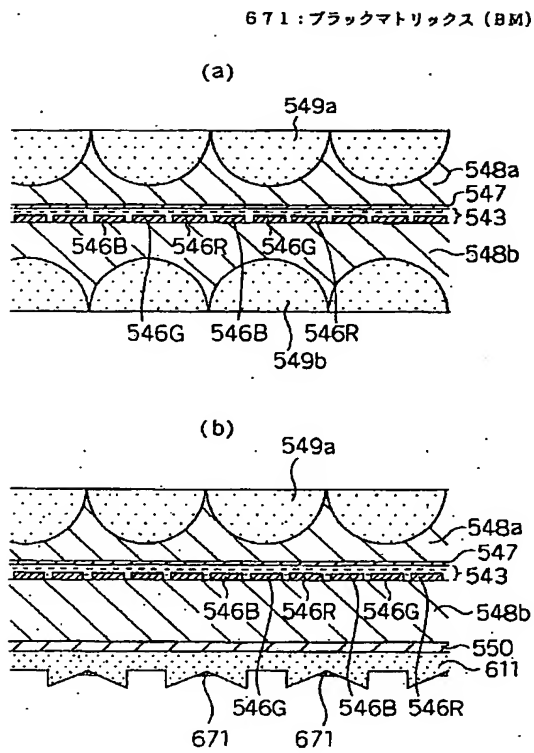


【図67】

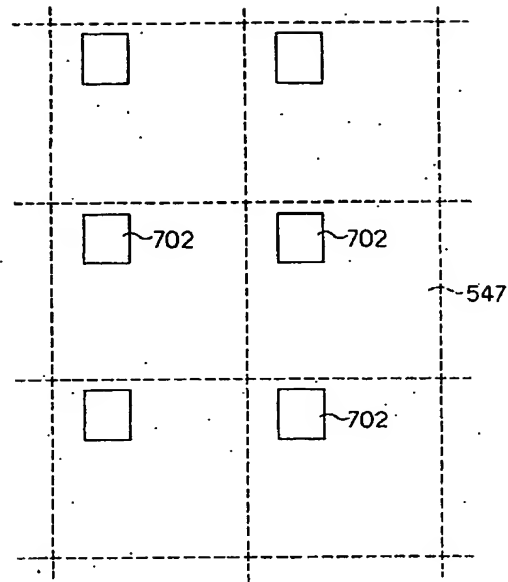
721: 蓄積容量  
722: ソース信号線  
723: ゲート信号線



【図62】



【図66】

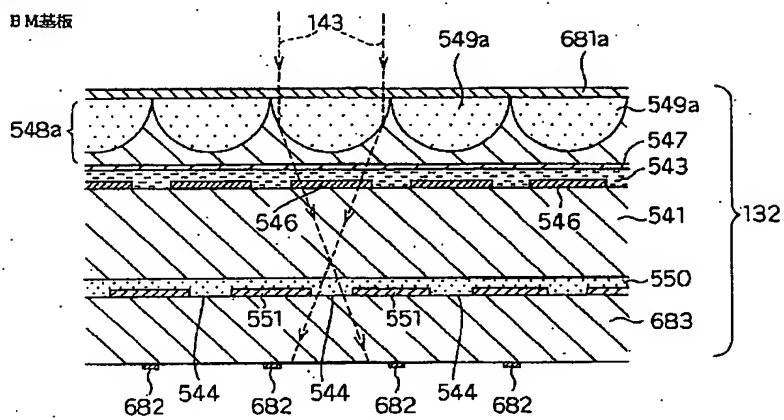


【図63】

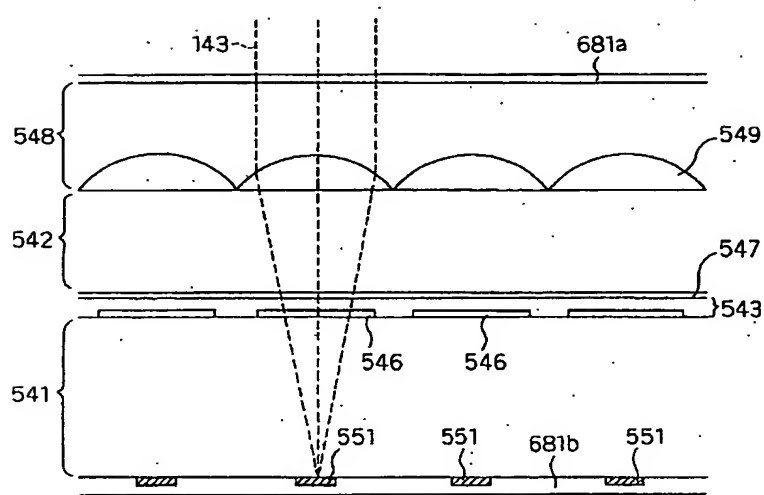
681: 反射防止膜

682: 擬似BM

683: BM基板



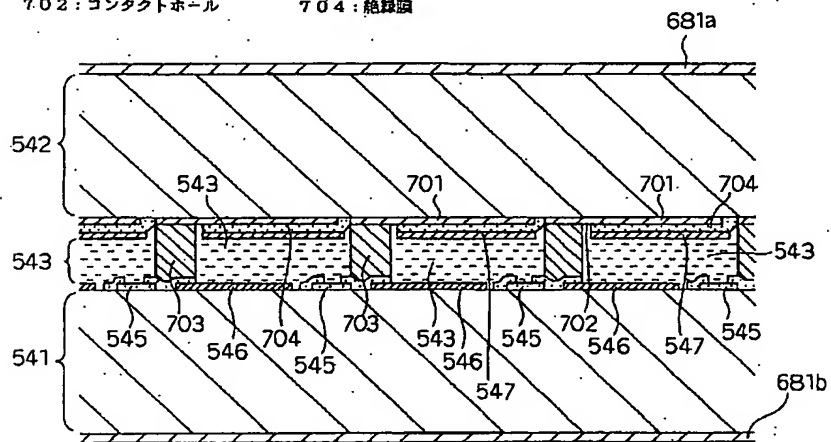
【図64】



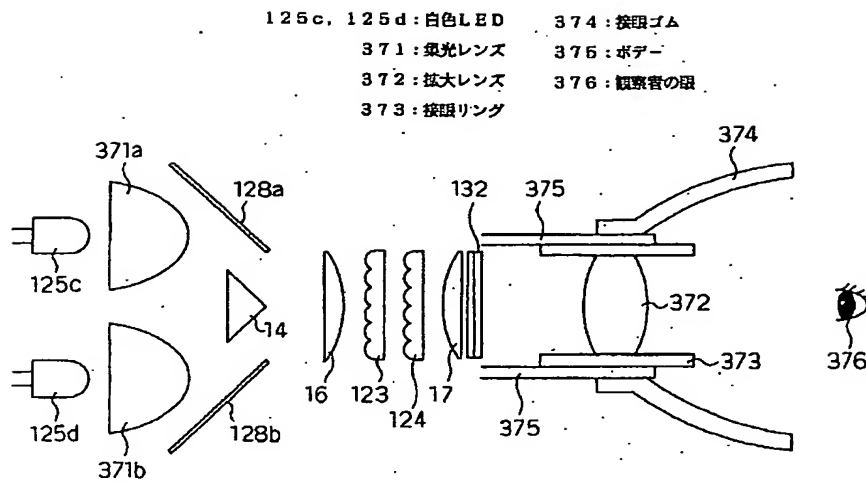
【図65】

701: 蓄積容量電極  
702: コンタクトホール

703: 接続電極  
704: 絶縁膜

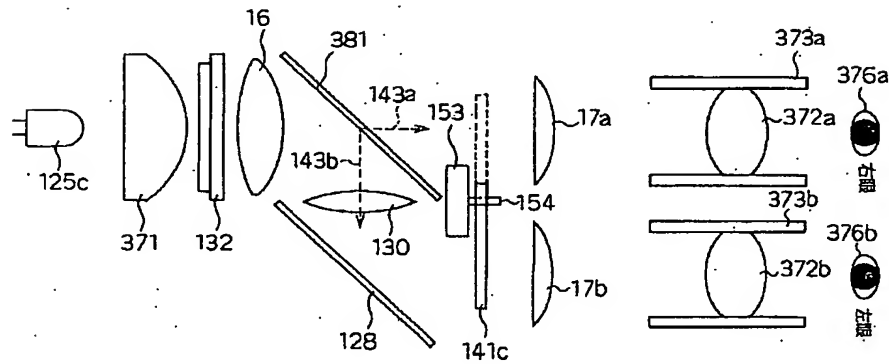


【図68】

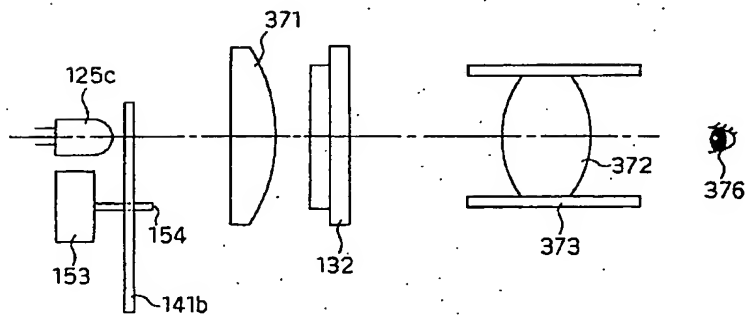


【図69】

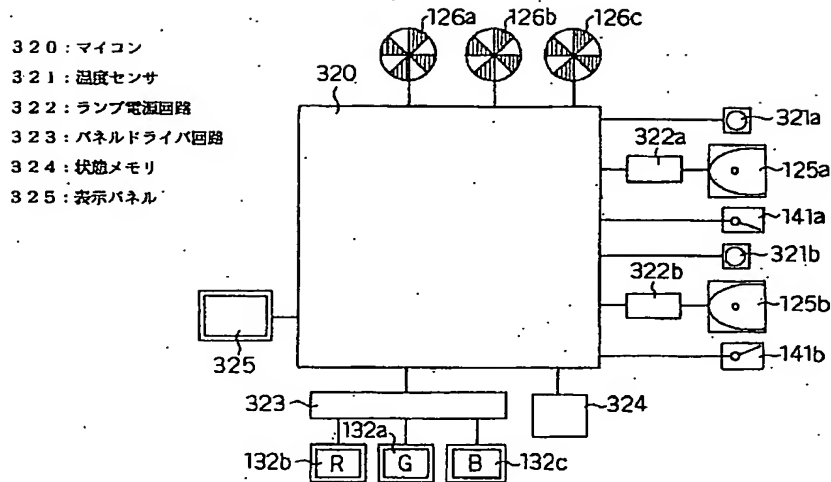
381: ハーフミラー



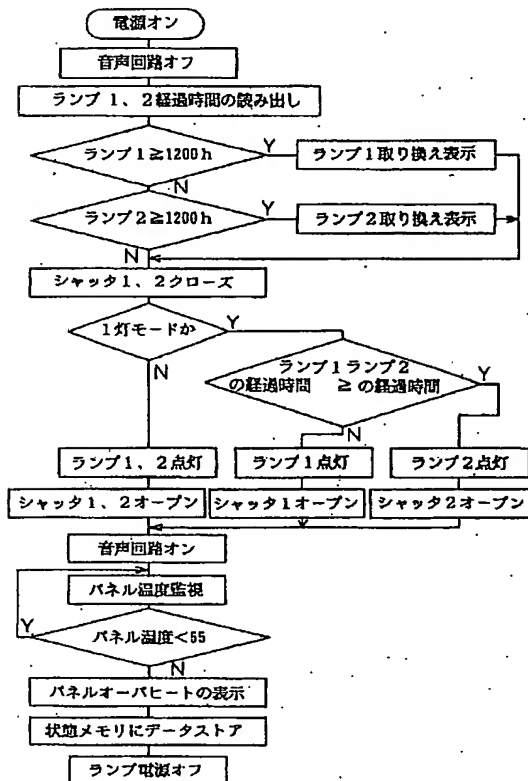
【図71】



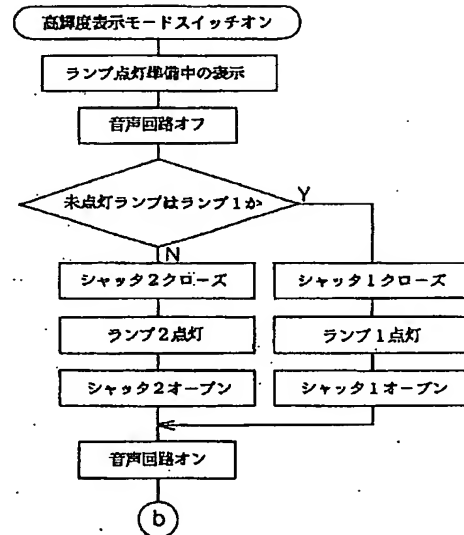
【図72】



【図73】

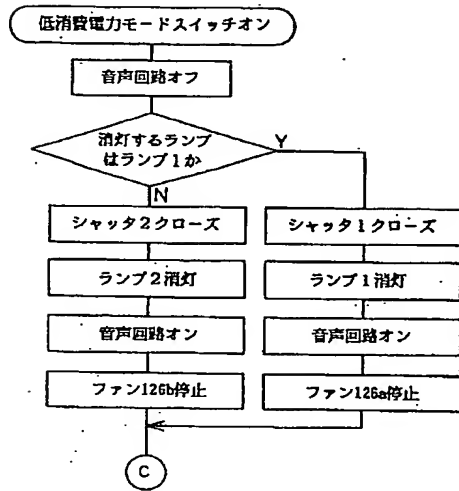


【図74】

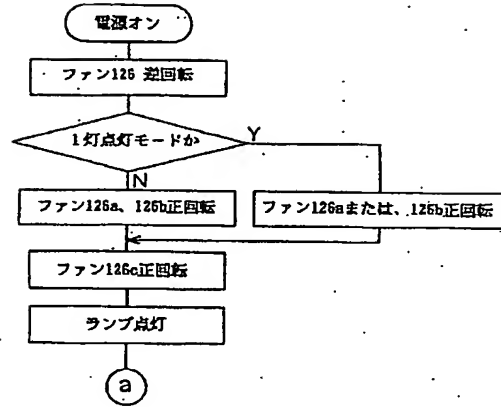




【図75】

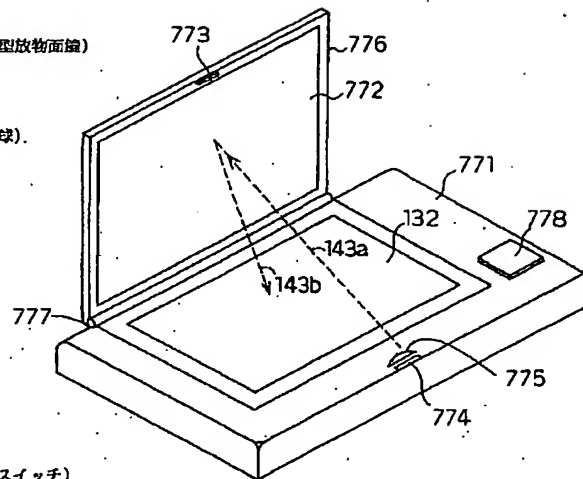


【図76】



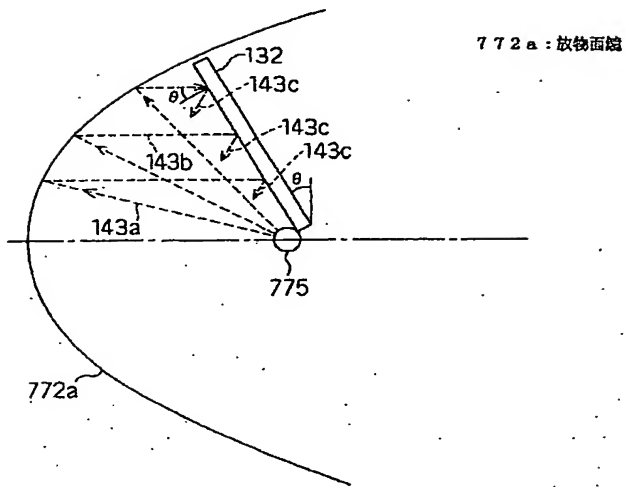
【図77】

- 771: 本体  
 772: 反射フレネルレンズ (反射型放物面鏡)  
 773: 突起  
 774: 留め部  
 775: 白色LED (発光管/発光球)

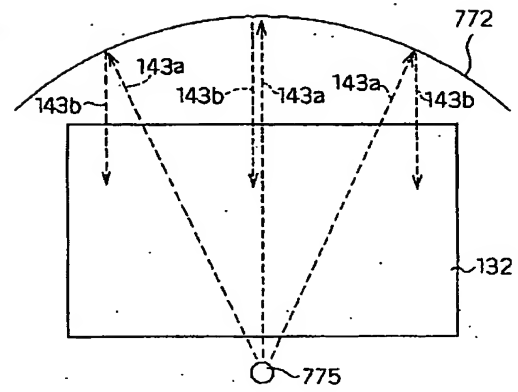


- 776: 蓋  
 777: 回転部  
 778: 切り換えスイッチ (ターボスイッチ)

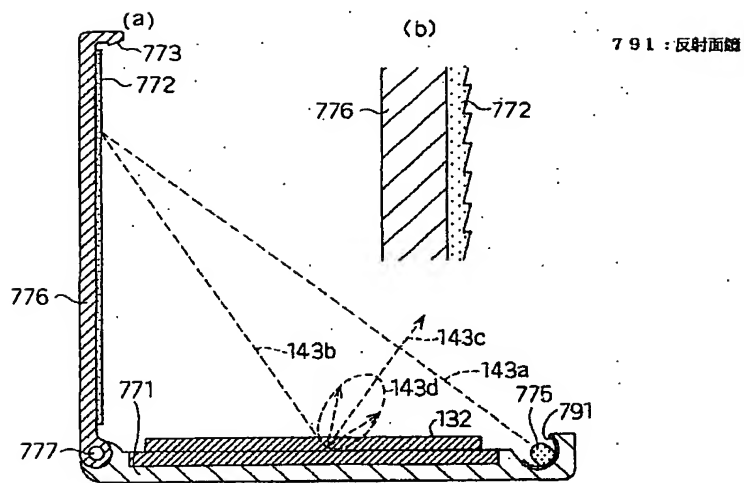
【図78】



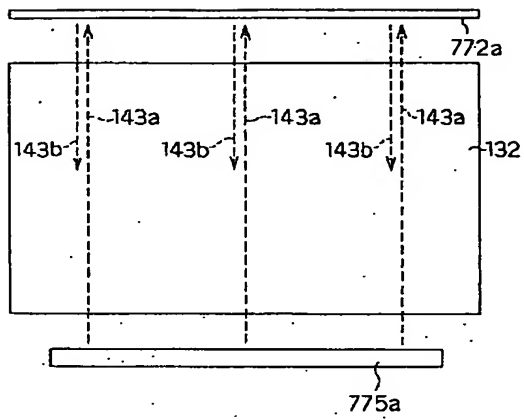
【図80】



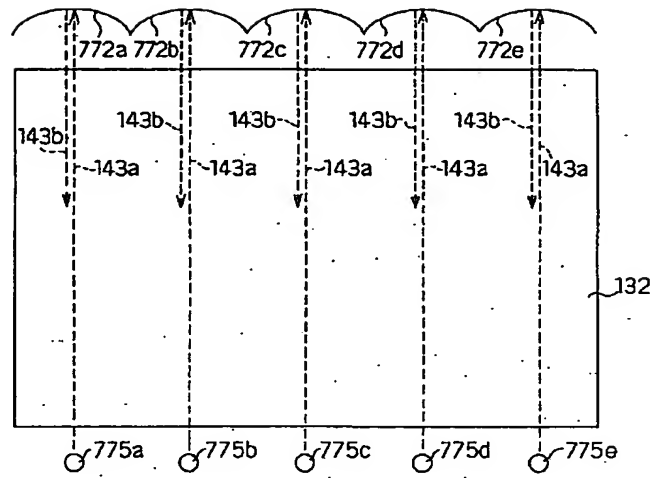
【図79】



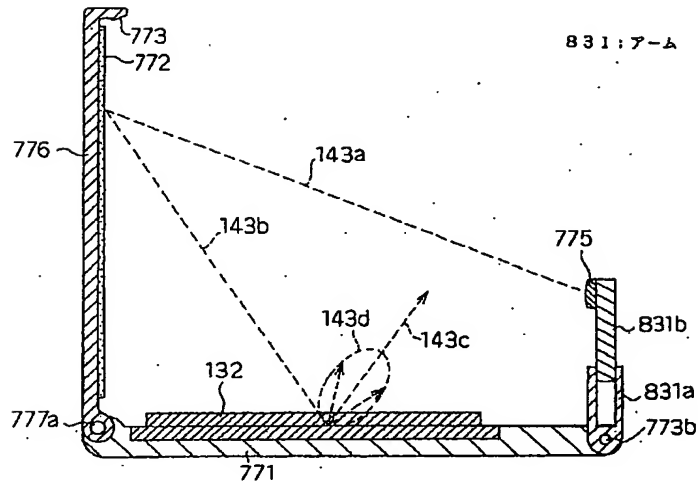
【図81】



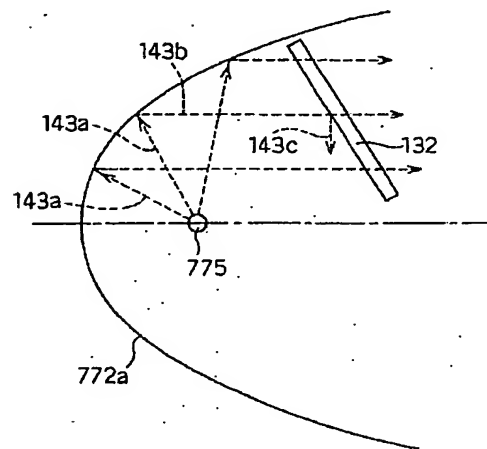
【図82】



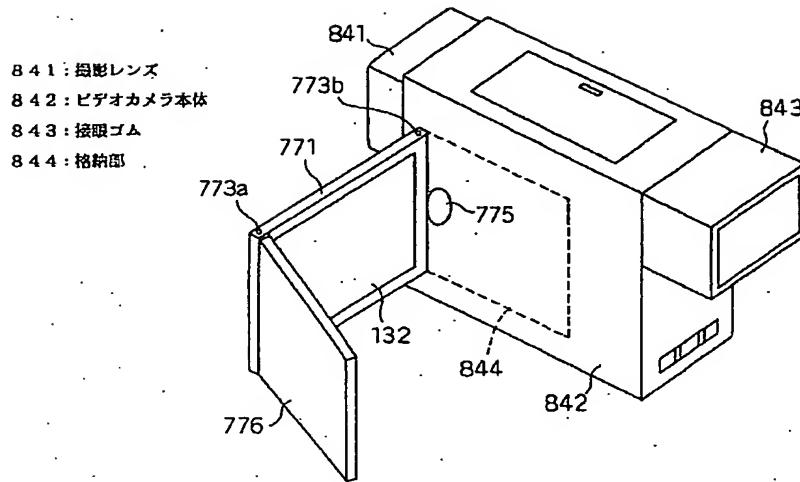
【図83】



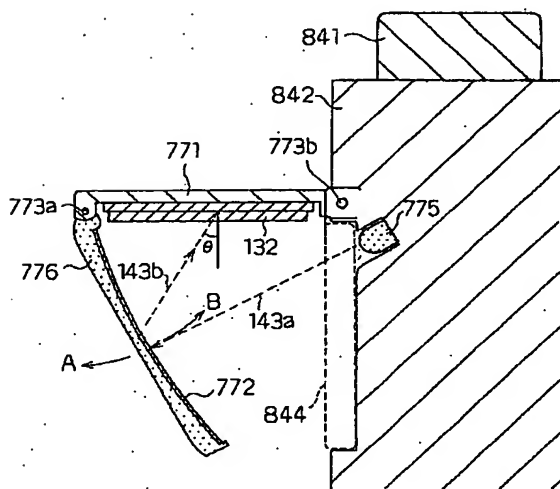
【図87】



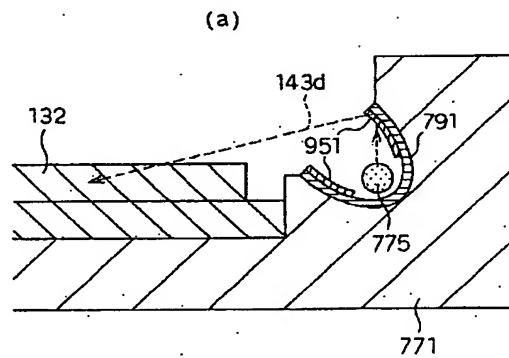
【図84】



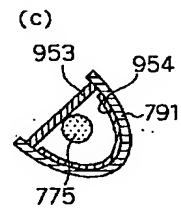
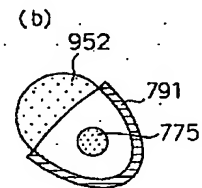
【図85】



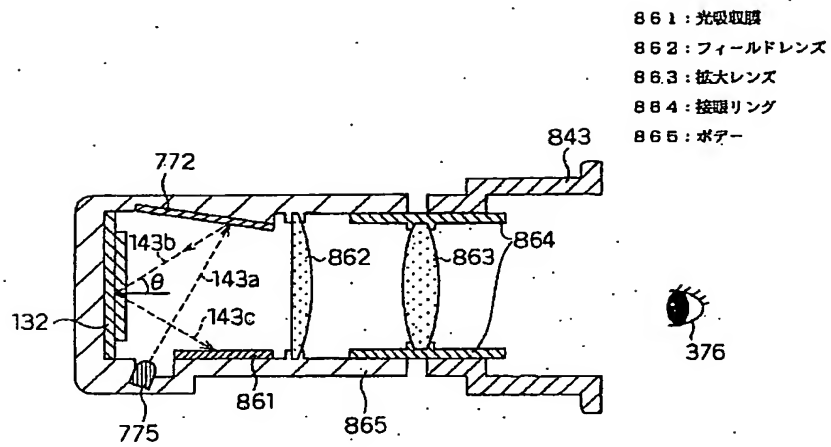
【図95】



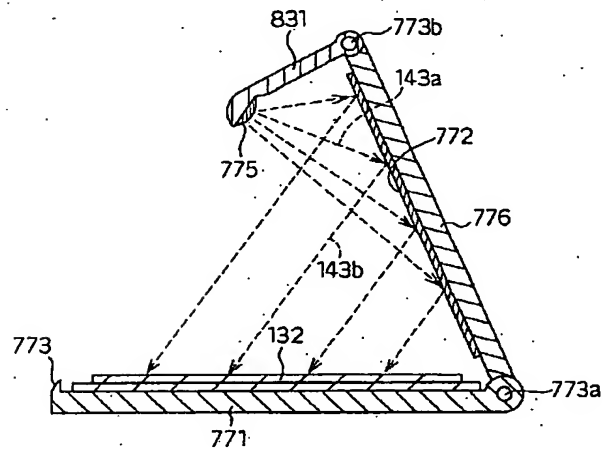
951: 光吸収膜  
952: 凸レンズ  
953: 拡散板  
954: 拡散膜



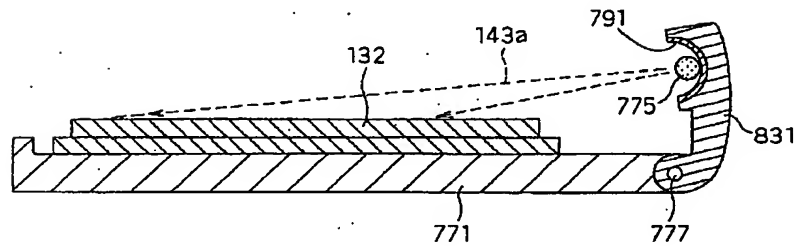
【図86】



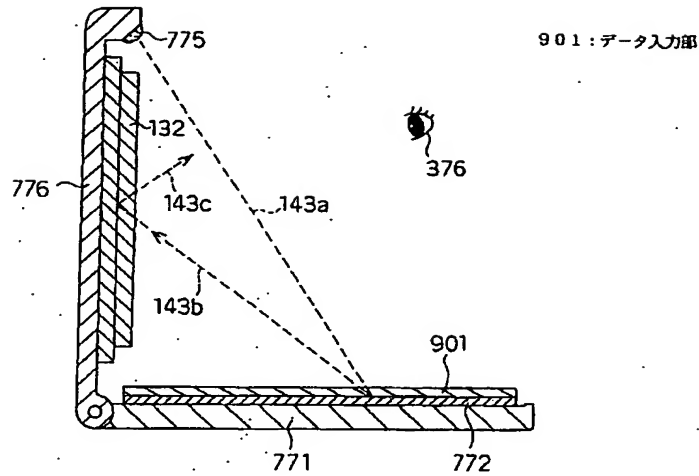
【図88】



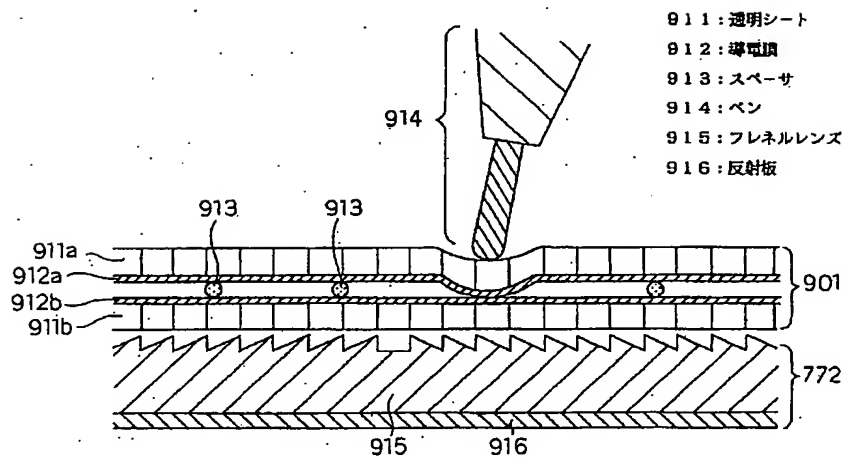
【図89】



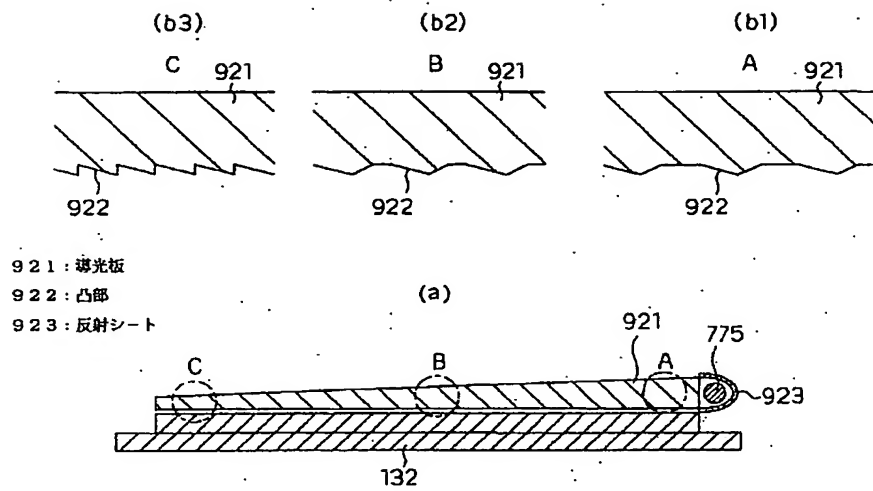
【図90】



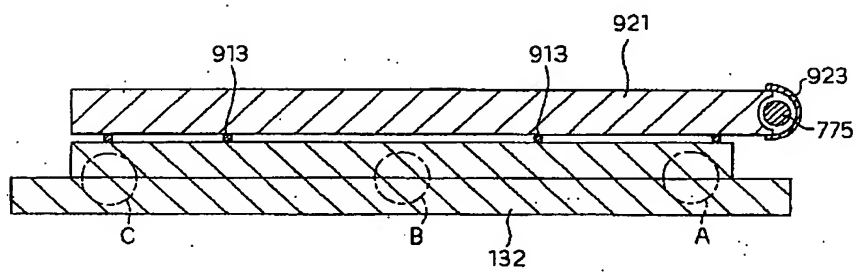
【図91】



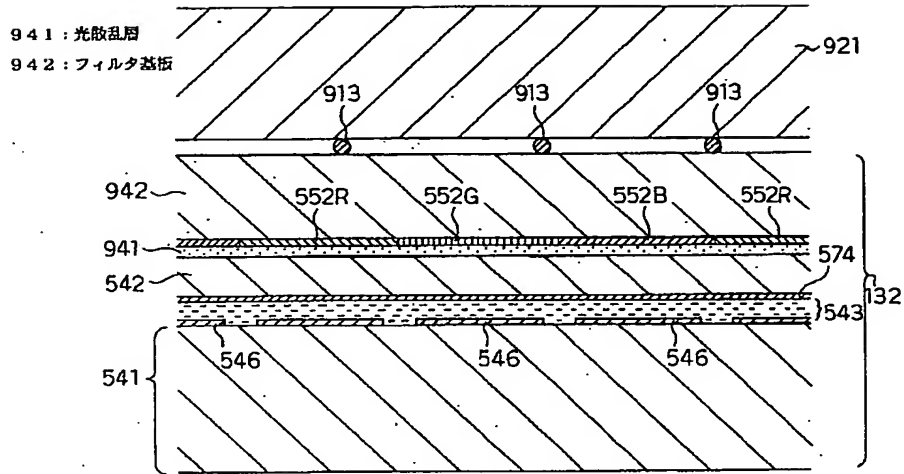
【図92】



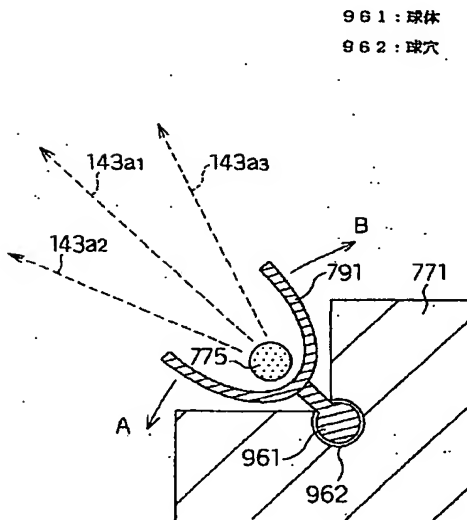
【図93】



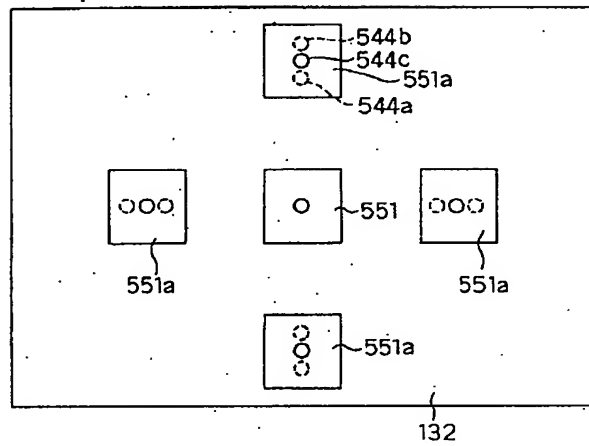
【図94】



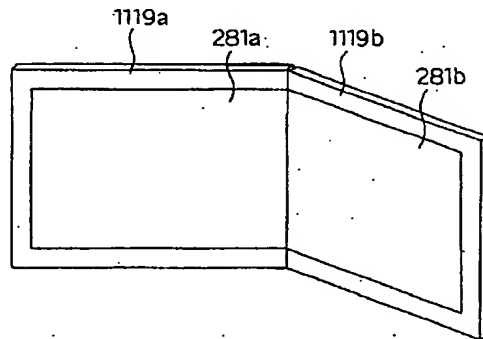
【図96】



【図98】

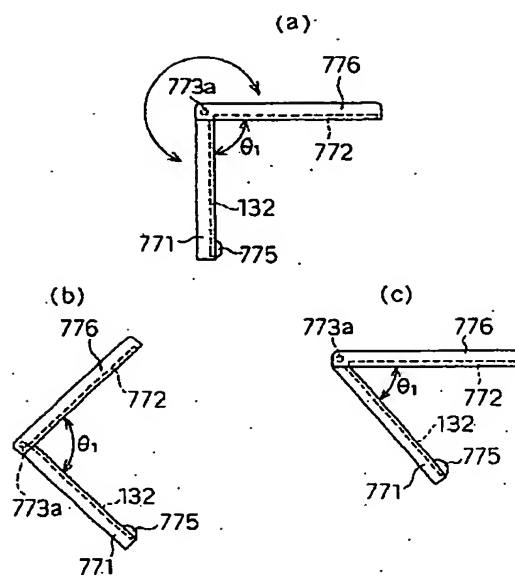


【図114】

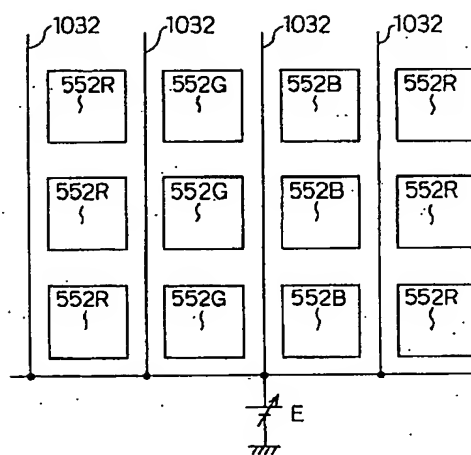




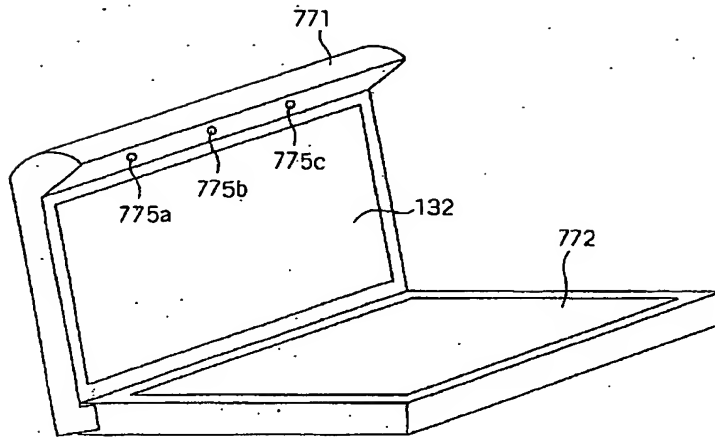
【図 101】



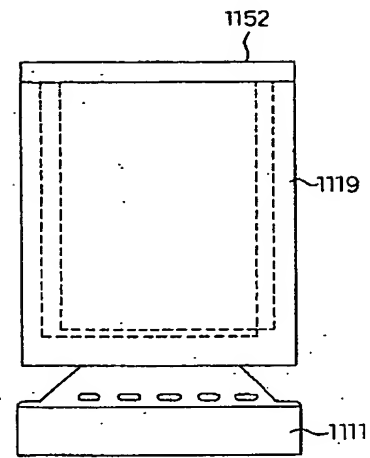
【図 105】



【図102】

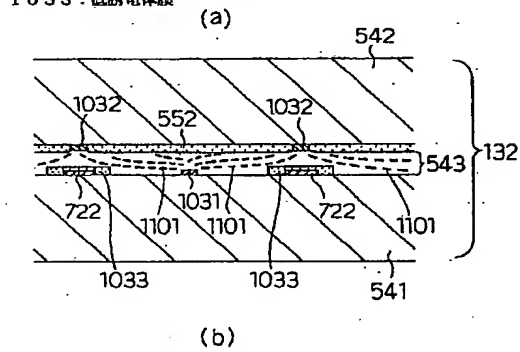


【図116】



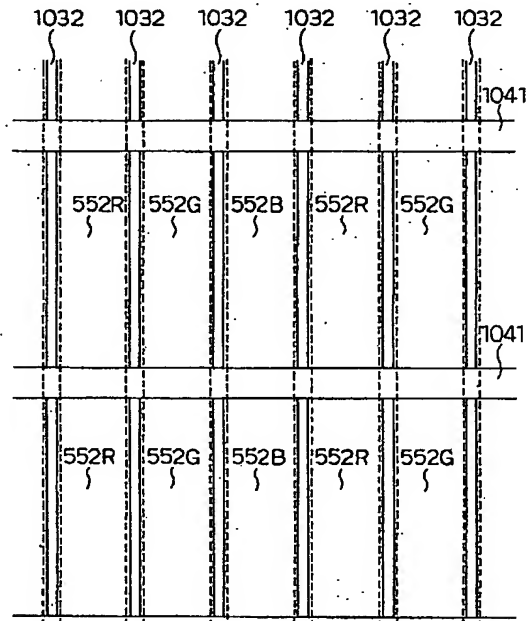
【図103】

- 1031: ストライプ状画素電極  
1032: ストライプ状対向電極  
1033: 低誘電体膜

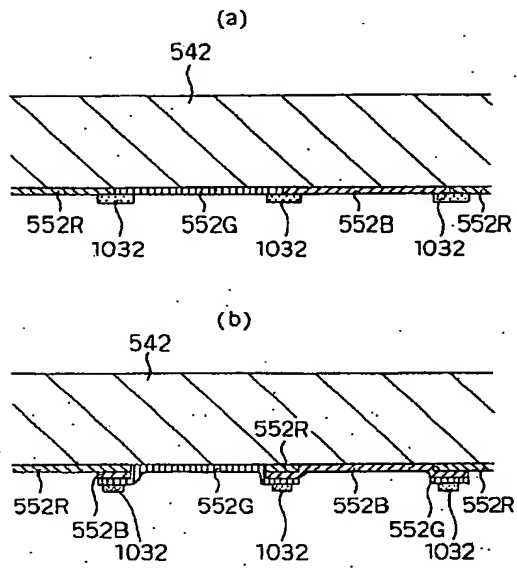


【図104】

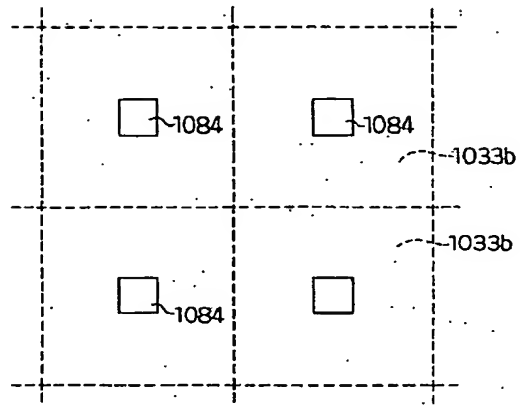
- 1041: 樹脂ブラックマトリックス



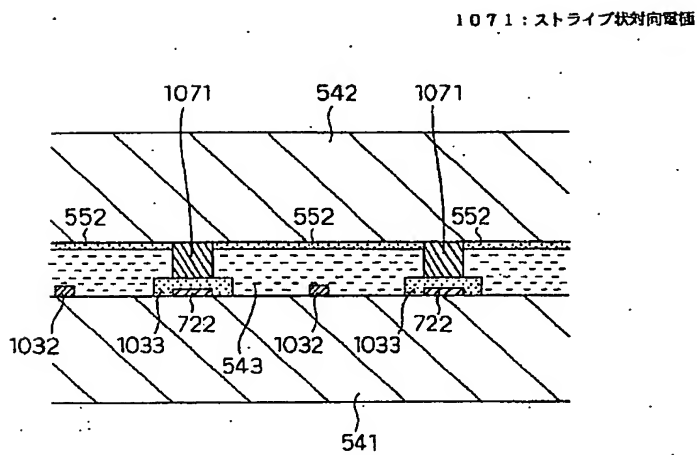
【図106】



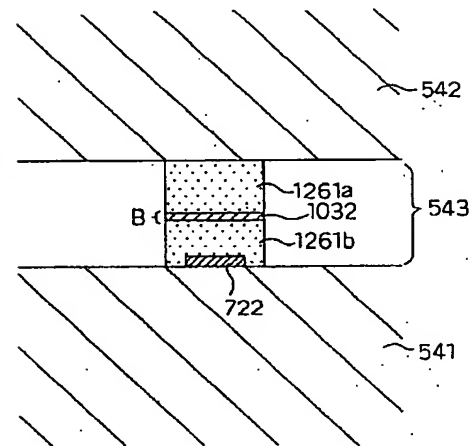
【図109】



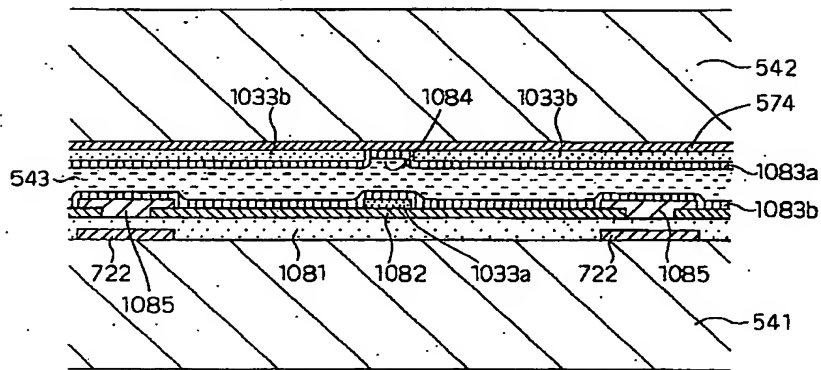
【図107】



【図127】

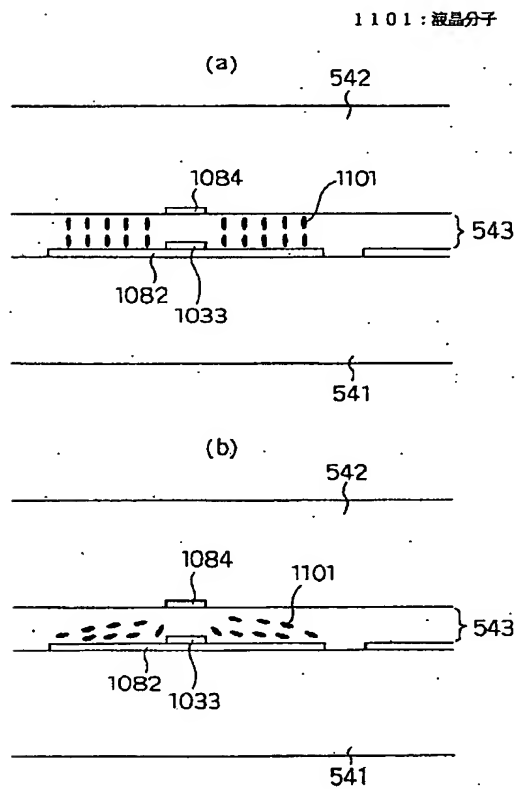


【図108】

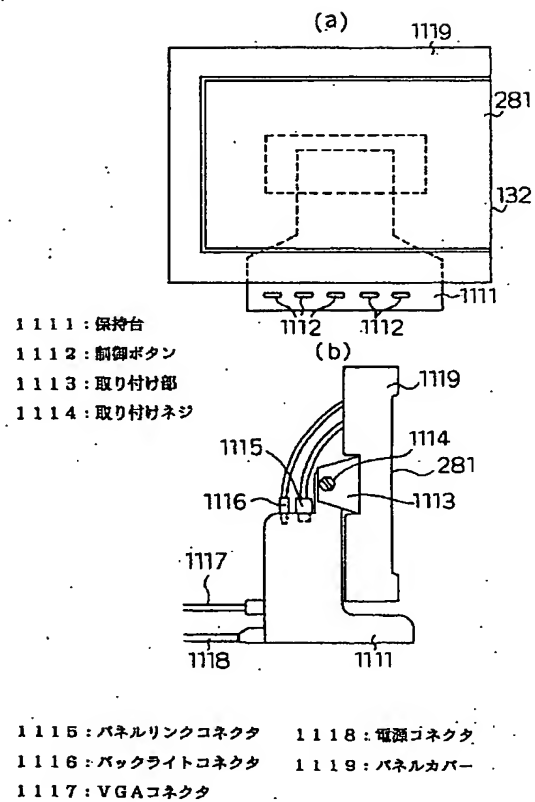


1081: 絶縁膜      1084: 電界穴  
 1082: 反射電極      1085: 遮光膜  
 1083: 配向膜

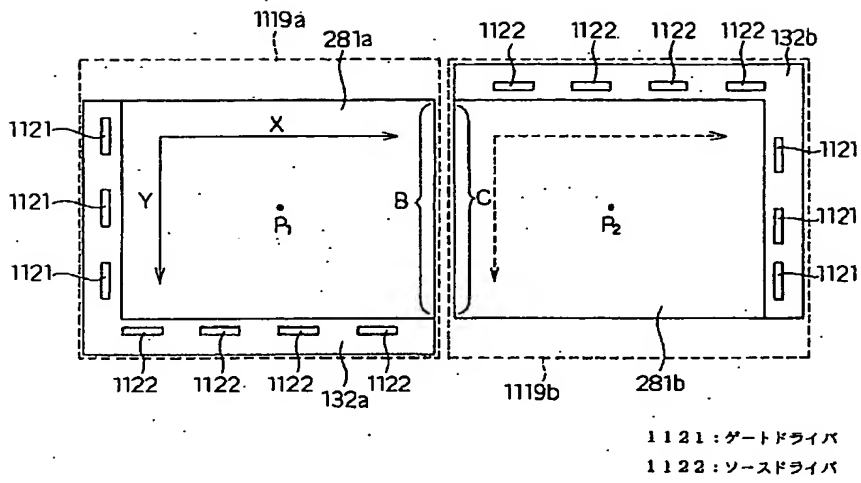
【図110】



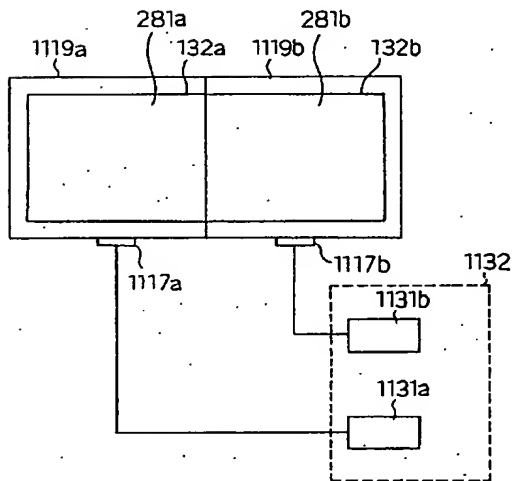
【図111】



【図112】

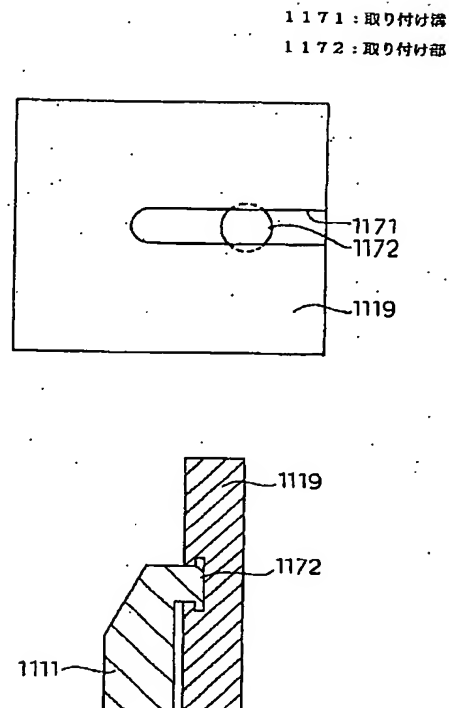


【図113】

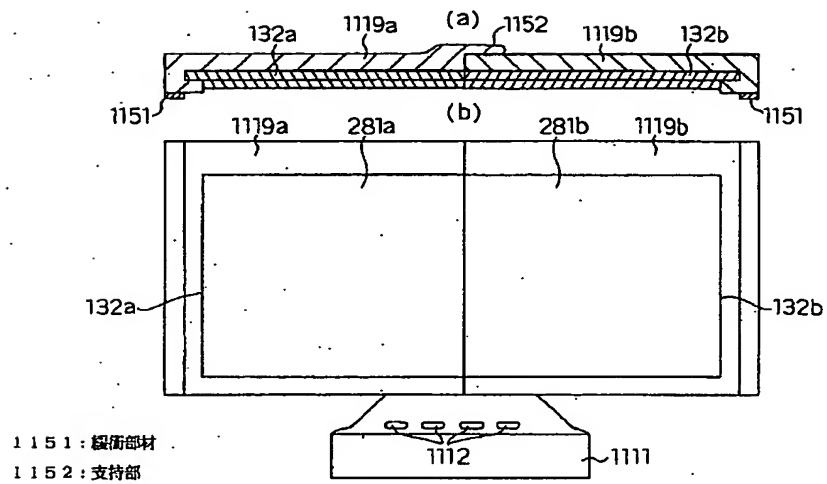


1131 : グラフィックボード  
1132 : パーソナルコンピュータ

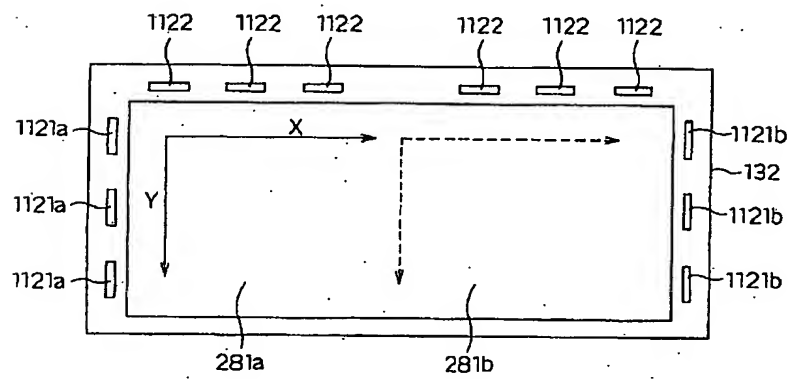
【図117】



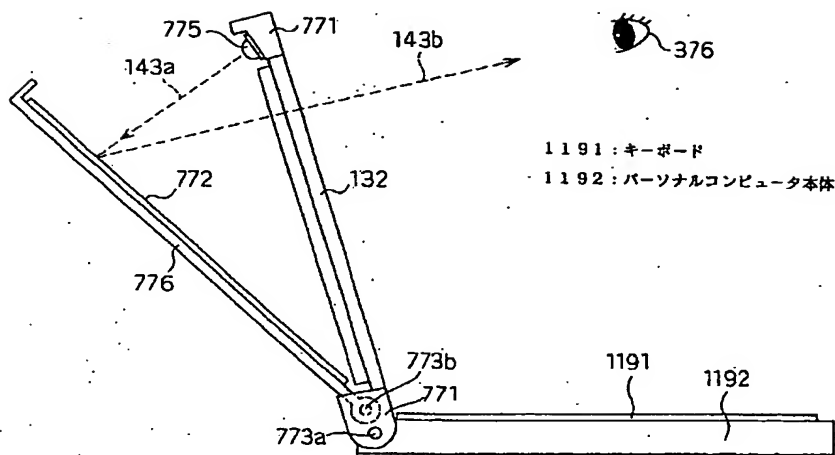
【図 115】



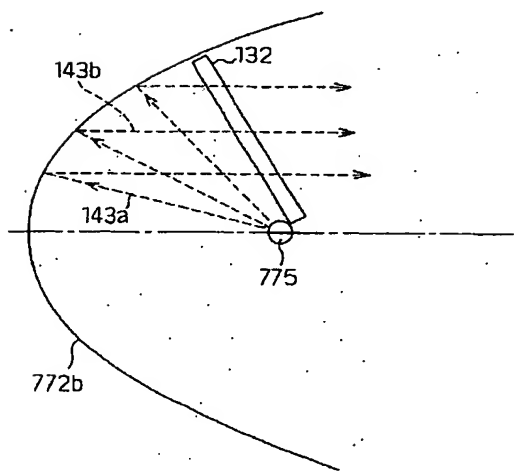
【図 118】



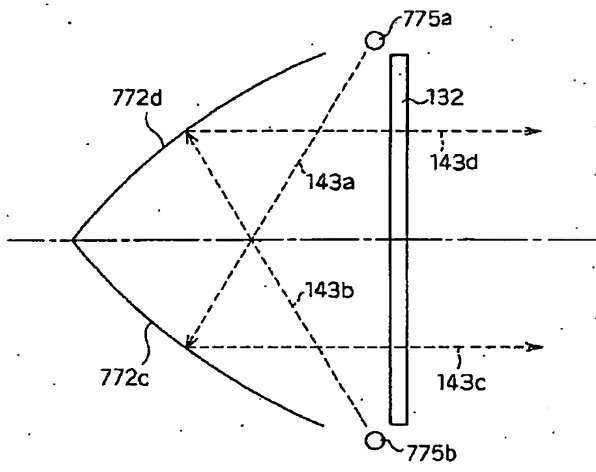
【図 119】



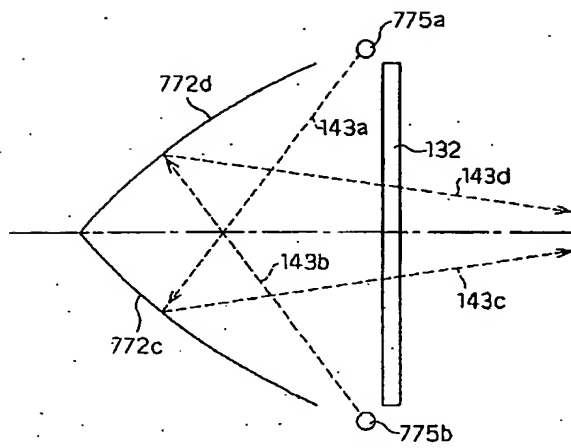
【図 120】



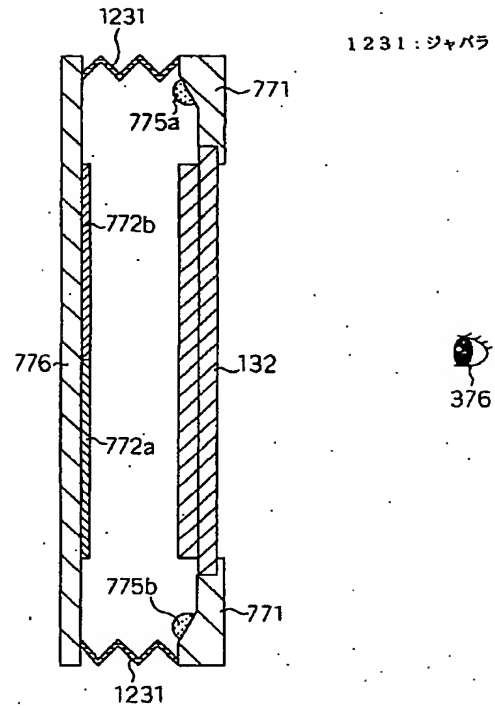
【图 12 1】



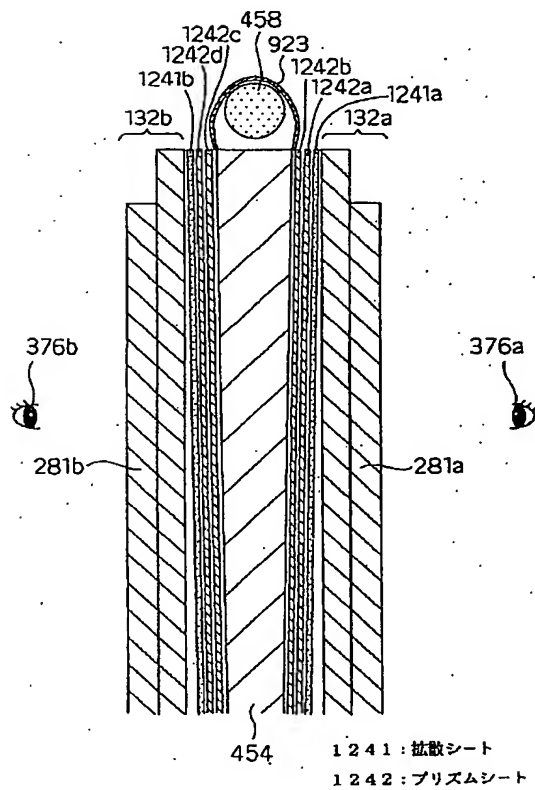
【図122】



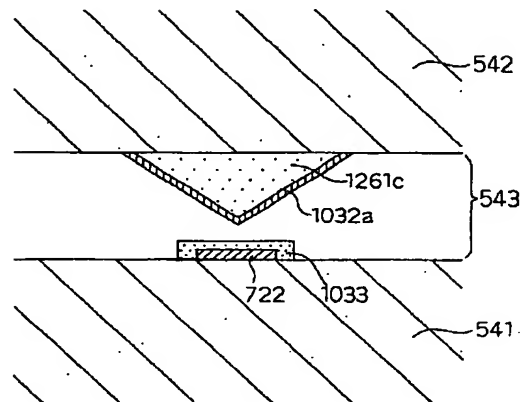
【図123】



【図124】



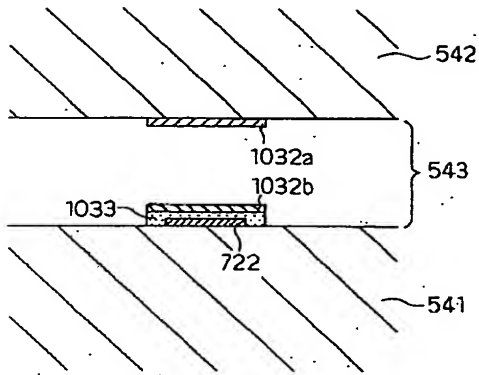
【図128】



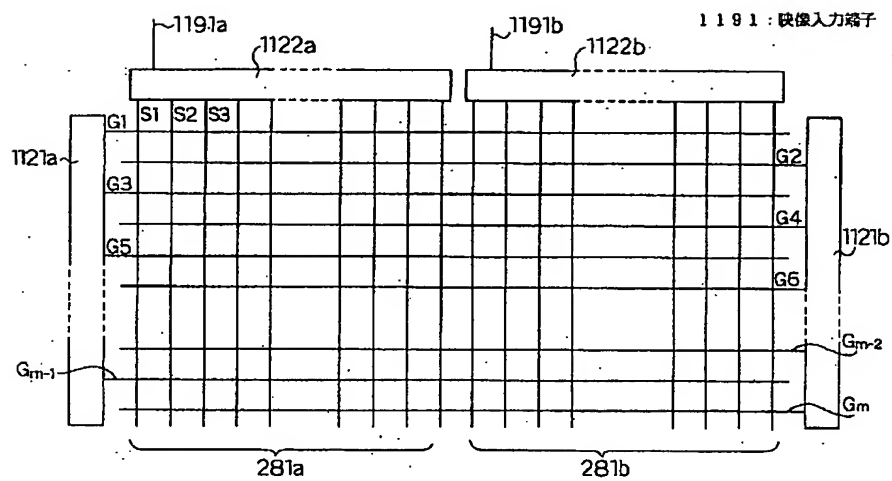




【図 129】



【図 130】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/74

識別記号

F I  
H04N 5/74

テーマコード (参考)

K

F ターム(参考) 2H088 EA13 EA14 EA19 EA25 EA68  
FA02 GA10 HA01 HA03 HA08  
HA13 HA14 HA18 HA23 HA24  
HA25 HA28 JA05 JA17 KA06  
MA01 MA20  
5C022 AA00 AC03  
5C058 AA06 AA11 AA13 AA15 AB03  
BA05 BA29 EA01 EA02 EA03  
EA12 EA13 EA51  
5G435 AA00 AA12 BB04 BB05 BB06  
BB12 BB15 BB16 BB17 CC09  
CC12 DD02 DD05 DD13 EE16  
EE26 EE27 EE30 EE33 FF03  
FF06 FF07 FF08 FF13 GG01  
GG02 GG03 GG04 GG05 GG08  
GG09 GG12 GG16 GG23 GG24  
GG26 GG28 GG44 GG46 LL03  
LL14 LL15

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-194067

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/00  
G02F 1/13  
G03B 21/14  
G09F 9/00  
H04N 5/225  
H04N 5/74

(21)Application number : 10-376856 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

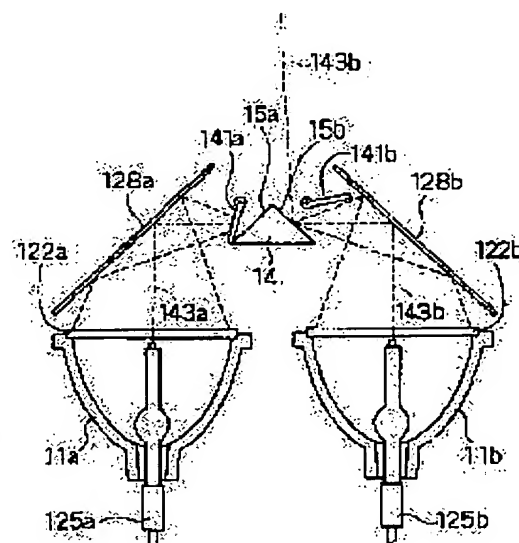
(22)Date of filing : 24.12.1998 (72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE, CONTROL METHOD, DISPLAY PANEL, VIDEO DISPLAY DEVICE, VIEW FINDER, CONTROL METHOD FOR PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE AND VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an illuminating device capable of efficiently condensing light emitted from respective lamps and forming illuminating light of high uniformity, even in the case of using plural lamps, and also, to provide a projection type display device capable of displaying a bright projected image of high quality by using the illuminating device.

**SOLUTION:** The light emitted from discharge lamps 125a and 125b are condensed by elliptic mirrors 11a and 11b. The condensed light is focused and combined on the surface of a prism 14 so as to become one optical path, then, a liquid crystal display panel is illuminated. A shutter 141 for controlling so that the light of the optical path 143 may be transmitted or shielded is arranged near the prism 14. The intensity of the light for illuminating the liquid crystal display panel is switched by operating the shutter 141. Thus, a screen luminance is easily changed.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The 1st and the 2nd optical generating means of generating the white light at least, and a synthetic means to compound the 1st light from said 1st optical generating means, and the 2nd light from said 2nd optical generating means at least, The projection mold display characterized by providing the display panel which modulates the light from said synthetic means, the delivery system which projects the light modulated with said display panel, and the change means which changes a passage condition and a cut off state for said the 1st and 2nd light at least.

[Claim 2] The prism which compounds the 1st light from the 1st and the 2nd optical generating means of generating the white light, and said 1st optical generating means, and the 2nd light from said 2nd optical generating means, The rotation protection-from-light object which covers said prism, the display panel which modulates the light from said prism, and the delivery system which projects the light modulated with said display panel are provided. Said rotation protection-from-light object The 1st condition of carrying out incidence only of said 1st light to said display panel by rotating and stopping to a position, The 2nd condition of carrying out incidence only of said 2nd light to said display panel, and the 3rd condition of carrying out incidence only of said 1st and 2nd light to said display panel, The projection mold display characterized by providing the function which changes the 4th condition of not carrying out incidence of both said 1st and 2nd light to said display panel at all.

[Claim 3] The lamp control means which controls the electrical potential difference supplied to a discharge lamp, the 2nd discharge lamp, and said the 1st discharge lamp and 2nd discharge lamp, or the phase of a current, [ 1st ] A synthetic means to compound said 1st light from the 1st discharge lamp and 2nd light from said 2nd discharge lamp, The display panel which modulates the light from said synthetic means, and the delivery system which projects the light modulated with said display panel are provided. Said lamp control means The

projection mold display characterized by changing on parenchyma the electrical potential difference supplied to said 1st discharge lamp or the phase of a current, and the electrical potential difference supplied to said 2nd discharge lamp or the phase of a current 90 degrees (DEG.).

[Claim 4] In the 1st lamp, the 2nd lamp, the 1st cooling fan arranged on the rear face of said 1st lamp, the 2nd cooling fan arranged on the rear face of said 2nd lamp, and the projection mold display which it has It is the control approach characterized by operating said 1st cooling fan when said 1st lamp is in a lighting condition, and operating said 2nd cooling fan when said 2nd lamp is in a lighting condition.

[Claim 5] The lamp made to generate the white light and a condensing means to condense the light which said lamp generates, The case where filled up with the rod which transmits said light which condensed, and gel or a liquid, and said rod has been arranged, The display panel which modulates the light from said lamp, and the delivery system which projects the light modulated with said display panel are provided. It is the projection mold display characterized by dividing said case into the 1st part and 2nd part at least, arranging said rod at said 1st part, for said 1st part functioning as the anadrome section, and said 2nd part functioning as  
\*\*\*\*\*.

[Claim 6] The projection mold display characterized by to provide the rotation gobo which has a part with a long distance from the center of rotation, and a short part, the lamp made to generate the white light, the display panel arranged at the optical path which the light from said lamp passes, the delivery system which projects the light modulated with said display panel, and the location adjustable means which carries out adjustable [ of the distance from the center of rotation of said rotation gobo, and the core of said optical path ].

[Claim 7] The rotation gobo which has a part with a long distance from the center of rotation, and a short part, The lamp made to generate the white light and the display panel arranged at the optical path which the light from said lamp passes, In the projection mold display characterized by providing the delivery system which projects the light modulated with said display panel, and the location adjustable means which carries out adjustable [ of the distance from the center of rotation of said rotation gobo, and the core of said optical path ] By processing two or more data at least among the whole display-image average luminance data inputted into said display panel, the maximum brightness data, the minimum brightness data, luminance distribution data, and luminance distribution condition data The control approach characterized by carrying out adjustable [ of the distance from the center of rotation of said rotation gobo, and the core of said optical path ].

[Claim 8] The projection mold display with which the display panel which modulates the light which carried out outgoing radiation of the 1st lens array

arranged at the optical outgoing radiation side of a discharge lamp, the 2nd lens array arranged at the outgoing radiation side of said 1st lens array, and said 2nd lens array, and the projector lens which projects the light modulated with said display panel are provided, and the pupil surface product of said projector lens is characterized by or more 0.4 being 0.8 or less.

[Claim 9] The rotation gobo which has a part with a long distance from the center of rotation, and a short part, A rotation means to rotate said rotation gobo, and the lamp made to generate the white light, The display panel arranged at the optical path which the light from said lamp passes, and the delivery system which projects the light modulated with said display panel, A signal impression means to impress a video signal to said display panel is provided, and said rotation gobo is arranged at said display panel in incidence or the optical path which carries out outgoing radiation. Said rotation means The projection mold display characterized by for there being along the scanning direction of said display panel, and shading the display image of the sequential aforementioned display panel by taking said signal impression means and synchronization and rotating said gobo.

[Claim 10] Said rotation gobo is a projection mold display according to claim 9 characterized by being a belt-like.

[Claim 11] The display panel characterized by providing the 1st display panel of a matrix type, the 2nd display panel with which the stripe-like electrode has been arranged, the 1st polarization means arranged at the optical incidence side of said 1st display panel, the 2nd polarization means arranged between said 1st display panel and the 2nd display panel, and the 3rd polarization means arranged at the optical outgoing radiation side of said 2nd display panel.

[Claim 12] A light guide plate, the display panel arranged or formed on said light guide plate, and fluorescence tubing of the shape of a stripe arranged a rear face or inside said light guide plate, It is the graphic display device characterized by providing the fluorescence tubing control means which controls turning on and off of said fluorescence tubing, and a signal impression means to impress a video signal to said display panel, and said fluorescence tubing control means taking said signal impression means and synchronization, and sequential-switching on the light or making said fluorescence tubing switch off.

[Claim 13] A light guide plate and two or more fluorescence tubing arranged or formed in the side face of said light guide plate, The display panel arranged or formed on said light guide plate, and the fluorescence tubing control means which controls turning on and off of said fluorescence tubing, It is the graphic display device characterized by providing a signal impression means to impress a video signal to said display panel, and said fluorescence tubing control means taking said signal impression means and synchronization, and sequential-switching on the light or making said fluorescence tubing switch off.



[Claim 14] A light guide plate, fluorescence tubing arranged or formed in the side face of said light guide plate, and the display panel arranged or formed on said light guide plate, The tumbling barrel which rotates around said fluorescence tubing, a roll control means to rotate said tumbling barrel, and a signal impression means to impress a video signal to said display panel are provided. Said roll control means The graphic display device characterized by making periodic light which takes said signal impression means and synchronization, is made to rotate said tumbling barrel, and carries out incidence to said light guide plate.

[Claim 15] A light guide plate, fluorescence tubing arranged or formed in the side face of said light guide plate, and the display panel arranged or formed on said light guide plate, Around said fluorescence tubing, and the protection-from-light means formed or arranged in the shape of a stripe at the part, It is the graphic display device characterized by making periodic light which possesses a roll control means to rotate said fluorescence tubing, and a signal impression means to impress a video signal to said display panel, said roll control means takes said signal impression means and synchronization, is made to rotate said fluorescence tubing, and carries out incidence to said light guide plate.

[Claim 16] It is the graphic display device characterized by to make periodic light which provide a light guide plate, the shutter arranged or formed in the side face of said light guide plate, the display panel arranged or formed on said light guide plate, the shutter control means made to turn said shutter on and off, and a signal impression means impress a video signal to said display panel, and said shutter control means takes said signal impression means and synchronization, and said shutter is made to turn on and off, and carries out incidence to said light guide plate.

[Claim 17] The display panel characterized by providing the light modulation layer which forms an optical image as change of a dispersion condition, the micro-lens array arranged or formed in the optical incidence side of said light modulation layer, and the light absorption film which is the optical outgoing radiation side of said light modulation layer, and has been arranged in the parenchyma top focal location of the micro lens of a micro-lens array.

[Claim 18] The projection mold display characterized by providing an optical generating means, the display panel according to claim 17 which modulates the light which said optical generating means emits, and the delivery system which projects the light modulated with said display panel.

[Claim 19] The display panel characterized by providing the connection electrode which connects electrically the opposite substrate with which storage capacitance was arranged or formed a counterelectrode and in the shape of a matrix, the array substrate with which the pixel electrode was arranged or formed in the shape of a matrix, the liquid crystal layer carried out between said pixel electrodes and

counterelectrodes at the time of \*\*, and said pixel electrode and end child of said storage capacitance.

[Claim 20] The viewfinder characterized by to provide a synthetic means compound the 1st light from the 1st and the 2nd optical generating means of generating the white light, and said 1st optical generating means, and the 2nd light from said 2nd optical generating means, the display panel which modulates the light from said synthetic means, and the enlarged display means expand the light modulated with said display panel, and it is made be in sight of an observer.

[Claim 21] An optical generating means to generate the white light, and an optical separation means to divide the light from said optical generating means into the 1st optical path and 2nd optical path, A gobo, a display panel, and the 1st and 2nd enlarged display means expand the light modulated with said display panel to an observer, and it is made to be in sight are provided. The viewfinder characterized by rotating or moving said gobo and displaying the display image of said display panel on the 1st enlarged display means and the 2nd enlarged display means by turns.

[Claim 22] An optical generating means to generate the white light, and a condensing means to change the light from said optical generating means into real Yukimitsu Kamihira, The display panel which modulates the outgoing radiation light from said condensing means, and the enlarged display means expand the light modulated with said display panel to an observer, and it is made to be in sight, The viewfinder characterized by displaying by turns the period make it an observer catch sight of the display image of said display panel by providing said optical generating means and rotation protection-from-light means arranged between said condensing means, and rotating said gobo, and the period it is made not to be in sight.

[Claim 23] It is the control approach of a projection mold display of providing the 1st protection-from-light means which shades the light from the 1st discharge lamp, 2nd discharge lamp, and said 1st discharge lamp at least, and the 2nd protection-from-light means which shades the light from said 2nd discharge lamp. In case said the 1st and/or 2nd discharge lamp are turned on, said 1st and 2nd protection-from-light means are closed. At next, the time of 1 LGT lighting mode It is the control approach of the projection mold display characterized by opening said 1st or 2nd protection-from-light means after turning on said 1st or 2nd discharge lamp, and opening said 1st and 2nd protection-from-light means after turning on said 1st and 2nd discharge lamps at the time of 2 LGT lighting mode.

[Claim 24] It is the control approach of a projection mold display of providing the 1st protection-from-light means which shades the light from the 1st discharge lamp, 2nd discharge lamp, and said 1st discharge lamp at least, and the 2nd protection-from-light means which shades the light from said 2nd discharge lamp.

[ when said 1st and 2nd discharge lamps are on and said 1st or 2nd discharge lamp is switched off ] The 1st actuation which makes a voice circuit an OFF state, and when switching off said 1st discharge lamp When closing said 1st protection-from-light means, switching off said 1st discharge lamp after that and switching off said 2nd discharge lamp The control approach of the projection mold display characterized by closing said 2nd protection-from-light means, and making said voice circuit into an ON state after switching off said 1st or 2nd discharge lamp after that with the 2nd actuation which switches off said 2nd discharge lamp.

[Claim 25] The graphic display device characterized by to provide the display panel which forms an optical image as change of a dispersion condition, an optical generating means generate the white light, and the flat-surface mold parabolic mirror which reflects the light emitted from said optical generating means, and makes reflected light real Yukimitsu Kamihira, and to be able to change the include angle of said flat-surface mold parabolic mirror to the incident light from said optical generating means to said flat-surface mold parabolic mirror.

[Claim 26] It is the graphic display device according to claim 25 characterized by constituting said optical generating means and said flat-surface mold parabolic mirror so that said optical generating means may be arranged at the end of a display panel and light may carry out incidence to the flat surface of said display panel at the include angle of 10 degrees or more 60 or less degrees to a normal from said optical generating means reflected by said flat-surface mold parabolic mirror.

[Claim 27] Said optical generating means is a graphic display device according to claim 25 characterized by being attached in the arm arranged at the end of a display panel, and being able to change the die length of said arm.

[Claim 28] The video camera characterized by providing the display panel which forms an optical image as change of a dispersion condition, an optical generating means to generate the white light, and the flat-surface mold parabolic mirror which reflects the light emitted from said optical generating means, and makes reflected light real Yukimitsu Kamihira, and being able to change the include angle of said flat-surface mold parabolic mirror.

[Claim 29] The viewfinder characterized by providing a magnifying lens for expansion \*\*\*\* so that it may be visible to an observer in the display panel which forms an optical image as change of a dispersion condition, an optical generating means to generate the white light, the flat-surface mold parabolic mirror which reflects the light emitted from said optical generating means, and makes reflected light real Yukimitsu Kamihira, and the display image of said display panel.

[Claim 30] The graphic display device characterized by providing the display panel which forms an optical image as change of a dispersion condition, and an optical generating means to generate the white light attached in the arm arranged at the

end of said display panel.

[Claim 31] The graphic display device characterized by providing the display panel which forms an optical image as change of a dispersion condition, an optical generating means to generate the white light arranged at the end of said display panel, a data input board, and the flat-surface mold parabolic mirror that changes into real Yukimitsu Kamihira the light from said optical generating means arranged at said data input board.

[Claim 32] It is the graphic display device characterized by providing the display panel which forms an optical image as change of a dispersion condition, the light guide plate arranged in the front face of said display panel, and an optical generating means generate the white light arranged or attached in the end of said light guide plate, irregularity being formed in the front face by the side of said optical generating means of said light guide plate, and the formed irregularity being loose than the one where the way near said optical generating means is distant.

[Claim 33] The light modulation layer which forms an optical image as change of the dispersion condition \*\*\*\*(ed) between the 1st substrate and the 2nd substrate, and said 1st substrate and the 2nd substrate, A light-scattering means by which the light-scattering condition \*\*\*\*(ed) or arranged is gently distributed between the 3rd substrate with which the color filter was formed, and said 3rd substrate and said 2nd substrate, It is the graphic display device characterized by providing the light guide plate arranged at said 3rd substrate side, and an optical generating means to generate the white light arranged or attached in the end of said light guide plate, and said light-scattering means having a degree of dispersion lower than the one where the way near said optical generating means is distant.

[Claim 34] The display panel characterized by providing the liquid crystal layer \*\*\*\*(ed) between the 2nd electrode substrate with which the stripe-like counterelectrode has been formed or arranged, the 1st electrode substrate with which the switching element was arranged or formed in the shape of a matrix, the shape of a stripe and the punctiform drain electrode connected to said switching element, said 1st electrode substrate, and the 2nd electrode substrate.

[Claim 35] Said switching element is a display panel according to claim 34 characterized by connecting with a source signal line and forming the thin film or thick film which consists of an ingredient lower than the specific inductive capacity of said liquid crystal layer on said source signal line.

[Claim 36] Said stripe-like electrode is a display panel according to claim 34 characterized by the pillar-shaped thing.

[Claim 37] In said 2nd electrode substrate [ with which the counterelectrode has been formed or arranged ], 1st electrode substrate [ with which the reflector has been arranged in the shape of a matrix ], 1st dielectric film [ which covers parts other than a center section on said counterelectrode ], and reflector top The

display panel characterized by providing the liquid crystal layer \*\*\*\*(ed) between the 2nd dielectric film formed in the location which counters said center section, said 1st electrode substrate, and said 2nd electrode substrate.

[Claim 38] It is the graphic display device characterized by providing the 1st connector which impresses a video signal to a liquid crystal display panel and said liquid crystal display panel, and the maintenance base holding said liquid crystal display panel, and providing a means to reverse image display when can make said maintenance base able to carry out vertical reversal, can attach said liquid crystal display panel in it, said maintenance base is made to reverse said liquid crystal display panel and it attaches.

[Claim 39] The gate driver circuit of said liquid crystal display panel is a graphic display device according to claim 38 characterized by being formed or arranged only at one of the two of a viewing area.

[Claim 40] The graphic display device by which it is characterized possessing the 1st connector which impresses a video signal to the liquid crystal display panel which the 1st screen and 2nd screen can display on juxtaposition, and said liquid crystal display panel on the 1st screen, the 2nd connector which impresses a video signal to the 2nd screen at said liquid crystal display panel, and the maintenance base holding said liquid crystal display panel.

[Claim 41] The graphic display device characterized by providing the reflective means which is arranged on the liquid crystal display panel of a transparency mold, the optical generating means arranged in parts other than the viewing area of said liquid crystal display panel, and the rear face of said liquid crystal display panel, and changes the light from said display panel into real Yukimitsu Kamihira, and carries out incidence to said liquid crystal display panel.

[Claim 42] Said reflective means is a graphic display device according to claim 41 characterized by being the parabolic mirror of the Fresnel mold.

[Claim 43] The liquid crystal display panel of a transparency mold, and the 1st optical generating means arranged or formed in the end of said liquid crystal display panel, The 2nd optical generating means arranged or formed in the other end of said liquid crystal display panel, The 1st reflective means which is arranged on the rear face of said liquid crystal display panel, changes the light from said 1st optical generating means into real Yukimitsu Kamihira, and illuminates said liquid crystal display panel, The graphic display device characterized by providing the 2nd reflective means which is arranged on the rear face of said liquid crystal display panel, changes the light from said 2nd optical generating means into real Yukimitsu Kamihira, and illuminates said liquid crystal display panel.

[Claim 44] A light guide plate, the optical generating means arranged at the edge of said light guide plate, and the 1st optical control means arranged or formed in the whole surface of said light guide plate, with the 1st liquid crystal display panel

of the accepting-reality transparency mold arranged in the optical outgoing radiation side of the 2nd optical control means which said light guide plate was alike on the other hand, and was arranged or formed, and said 1st optical control means The graphic display device characterized by providing the 2nd liquid crystal display panel of the accepting-reality transparency mold arranged in the optical outgoing radiation side of said 2nd optical control means.

[Claim 45] The display panel characterized by providing the liquid crystal layer \*\*\*\*(ed) between the 2nd electrode substrate with which the counterelectrode of the shape of 1st stripe has been formed or arranged, the counterelectrode of the shape of 2nd stripe, the 1st electrode substrate with which the switching element was arranged or formed in the shape of a matrix, the shape of a stripe and the punctiform drain electrode connected to said switching element, said 1st electrode substrate, and the 2nd electrode substrate.

[Claim 46] The display panel characterized by providing the liquid crystal layer \*\*\*\*(ed) between the 1st heights, the 2nd electrode substrate with which the stripe-like counterelectrode has been formed or arranged, the 2nd heights, the 1st electrode substrate with which the switching element was arranged or formed in the shape of a matrix, the shape of a stripe and the punctiform drain electrode connected to said switching element, said 1st electrode substrate, and the 2nd electrode substrate.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the display panel used for the viewfinder used for lighting or the image display control approach of the control approach of a projection mold display like a liquid crystal projector, and its projection mold display, a personal computer, its lamp, etc., a control device and a projection mold display, a video camera, etc., or a Personal Digital Assistant, and the drive approach of the display panel.

[0002]

[Description of the Prior Art] Hereafter, it explains, referring to a drawing about the conventional example. In addition, in order that each drawing may make a plot easy easily [ understanding ] in this specification, there are abbreviation exaggeration or/and a part which carried out enlarging or contracting.

[0003] A small image formation means to form the optical image according to a video signal as one of the approaches of displaying a big screen image is illuminated with light, the projection mold display which carries out expansion projection of the optical image with a projector lens is known, and the projection mold display using the liquid crystal display panel as an image formation means is put in practical use. In such a projection mold display, the projection mold display the request to a raise in the brightness of a projection image is high, and using two or more light sources is indicated (for example, JP,6-265887,A).

[0004] Drawing 12 is the example of a configuration of the conventional projection mold display which used the liquid crystal display panel of two or more emitters and a transparency mold. The light emitted from two lamps 125a and 125b which are emitters is condensed by parabolic mirrors 121a and 121b, respectively, and outgoing radiation of the abbreviation parallel light is carried out from a parabolic mirror 121.

[0005] The metal halide lamp excellent in luminous efficiency and color



reproduction nature is mainly used for a lamp 125. A halogen lamp, a xenon lamp, an extra-high pressure mercury lamp (UHP lamp), etc. can be used for others. Moreover, an ellipsoid mirror may be used as an alternative of a parabolic mirror 121.

[0006] The UV-IR cut-off filter 122 is used in order to remove ultraviolet rays and infrared radiation from the outgoing radiation light of a parabolic mirror 121. The lens is arranged by the 1st lens array 123 and the 2nd lens array 124 in the shape of-dimensional [ 2 ]. Moreover, the number of the lens formed in the 1st lens array 123 and the number of the lens formed in the 2nd lens array 124 are the same numbers. Each lens on the 1st lens array 123 is a rectangle, divides incoming beams into much minute flux of lights, and is made to converge it on each lens with which it corresponds on the 2nd lens array 124. Many minute emitter images are formed in each lens on the 2nd lens array 124 at this time. Each lens on the 2nd lens array 124 expands each minute flux of light, and it is superimposed on the liquid crystal display panel 132, and it is made it to carry out image formation. Since the 1st lens array 123 divides incoming beams into the minute flux of light and they are expanded and superimposed by the 2nd lens array 124, there is an advantage which can improve sharply the homogeneity of the light which illuminates the liquid crystal display panel 132.

[0007] After being separated into red, green, and a blue three-primary-colors light by the dichroic mirror 129, incidence of the light which carried out outgoing radiation of the 2nd lens array 124 is carried out to the liquid crystal display panel 132 corresponding to each color. The relay lens 130 has amended the difference of the illumination light by the difference in the illumination-light way length from the 2nd lens array 124 to the liquid crystal display panel 132 which is distance on the strength. Moreover, in order to bend the optical path of each color, the flat-surface mirror 128 is arranged. The field lens 131 condenses the illumination light which carries out incidence to the liquid crystal display panel 132, respectively to the pupil surface 136 of a projector lens 134. After green [ which the optical image was formed as change of permeability on the liquid crystal display panel 132 and carried out outgoing radiation from the liquid crystal display panel 132 / the red and green ], and a blue three-primary-colors light are compounded with a dichroic prism 133, incidence of them is carried out to a projector lens 134. A projector lens 134 carries out expansion projection of the optical image formed on the liquid crystal display panel 132 on a screen (not shown).

[0008] It is used in order that the fan 126 stationed near the tooth back of a parabolic mirror 121 may perform cooling of a lamp 125 and a parabolic mirror 121. The axial flow fan is widely used for this kind of fan. Although a fan 126 may be stationed to the top face of a parabolic mirror 121, a base, or a lateral portion, he produces a bias to each part of a lamp 125 and a parabolic mirror 121 at



temperature distribution. So, in order to cool efficiently, the fan 126 is stationed near the tooth back of a parabolic mirror 121.

[0009] As mentioned above, in order to illuminate a liquid crystal display panel with two or more lamps, it becomes a bright projection mold display.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, what is necessary is just to enlarge power consumption of a lamp, in order to raise the brightness of a projection image in a projection mold display. However, when power consumption is enlarged securing sufficient lamp life, the configuration of an emitter is long, and becomes thick and there is a problem that the efficiency for light utilization of optical system falls.

[0011] The projection mold display shown in drawing 12 solves the above-mentioned problem using two or more lamps with comparatively small power consumption, and improves the brightness of a projection mold display efficiently. However, with the configuration shown in drawing 12, two lamps 125, the parabolic mirror 121 corresponding to each, the 1st lens array 123, and the 2nd lens array 124 are arranged on both sides of the optical axis 135 of a projector lens 134.

[0012] Drawing 13 shows typically the appearance of the emitter image 137 which is formed at the pupil surface 136 of a projector lens 134 in such a case. In drawing 13, an outside broken line is an imaginary line which shows the appearance of the 2nd lens array 124. The pupil surface 136 of a projector lens 134 will pinch the optical axis (light spot) 135 of a projector lens 134, and the emitter image 137 corresponding to each lamp 125 will be formed in it.

[0013] Generally, there is vignetting in a projector lens 134 and a surrounding illuminance falls to a main illuminance on a screen. This is for the emitter image 137 in the pupil surface 136 of a projector lens 134 to produce KERARE by vignetting. So, since the emitter images contributed to the brightness of a screen periphery differ when the luminescence properties of two lamps 125 arranged on both sides of an optical axis 135 like drawing 12 differ, the irregular color of a projection image is produced on a screen. Moreover, when one of lamps is un-switching on the light, the problem that the illumination distribution on a screen becomes an ununiformity is produced.

[0014] Furthermore, in the configuration shown in drawing 12, about one colored light in the three primary colors, relay lenses 130a and 130b have been arranged in an optical path, the illumination light is led to the liquid crystal display panel 132, and the emitter image formed at the pupil surface 136 of a projector lens 134 is reversed to an optical axis 135.

[0015] Therefore, if the luminescence properties of two lamps 125 differ, the problem that only Isshiki differs and the modality of KERARE of an emitter image produces the big irregular color in a projection image on a screen as a result will

occur by vignetting of a projector lens 134. Therefore, when it constituted a projection mold display using two or more lamps, it was required for the emitter image of each lamp formed in the pupil surface of a projector lens to be symmetrical as much as possible to an optical axis.

[0016] Moreover, with the configuration shown in drawing 12, corresponding to two or more lamps, since the 1st lens array 123 and the 2nd lens array 124 were required, there is a problem of becoming cost quantity.

[0017] Furthermore, the magnitude of effective opening of the 2nd lens array 124 became large according to the number of lamps, and the very big converging angle was demanded of the projector lens 134. Increase of a converging angle has the problem of causing enlargement of a projector lens 134 and leading to a cost rise. Although what is necessary is just to take long illumination-light way length in order to make the illuminating angle of the light to illuminate small, spacing of the 2nd lens array 124 and the liquid crystal display panel 132 becomes long, and there is a problem that the whole projection mold display is enlarged.

[0018] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and even if it is the case where two or more lamps are used, it condenses the synchrotron orbital radiation of each lamp efficiently, and it aims at offering the lighting system which can form the homogeneous high illumination light. Moreover, using this lighting system, it is bright and aims at offering the projection mold display which can display a high definition projection image. Furthermore, two or more lamps are cooled efficiently and it aims at offering the projection mold display which can perform lamp replacement easily.

[0019] Moreover, this invention arranges a shutter to the optical path which the light emitted from two or more lamps passes. The light which passes an optical path with this shutter is made to turn on and off, and it is made not to show an observer unpleasant image display.

[0020]

[Means for Solving the Problem] A lighting means by which the projection mold display of this invention forms the white light as illumination light, A protection-from-light means to control cutoff or passage for the light from said lighting means, and a color separation means to divide the white light from said lighting means into the light of red, green, and a blue color component, Three image formation means by which each colored light from said color separation means carries out incidence, and forms an optical image according to a video signal, It has green [ which carry out outgoing radiation from said image formation means / the red and green ], a color composition means to compound blue colored light, and the delivery system which projects on a screen the optical image formed on said image formation means.

[0021] Said lighting system is a lighting system which condenses the light which an

emitter emits and illuminates an illuminated field. Two or more emitters, Two or more ellipsoid mirrors which make a pair in two or more of said emitters and same numbers, and condense the synchrotron orbital radiation of said emitter, A reflective means by which the light condensed in said two or more ellipsoid mirrors carries out incidence, and reflects each light in the same direction, A condensing means by which carry out incidence, and the light reflected with said reflective means controls the luminous density of incident light, and carries out outgoing radiation of real Yukimitsu Kamihira, The 1st lens array plate which consists of two or more lenses and divides the light from said condensing means into two or more flux of lights, The 2nd lens array plate in which two or more lenses are consisted of and the light from said 1st lens array plate carries out incidence, It has a polarization rotation means for the light from said 2nd lens array plate to carry out incidence, and for the light from a polarization separation means to separate into the two linearly polarized lights the linearly polarized lights and the polarization direction cross at right angles, and said polarization separation means to carry out incidence of the natural light, and to rotate one of the polarization directions at least between said two linearly polarized lights.

[0022] The 1st light emitted from the 1st lighting means and the 2nd light emitted from the 2nd exposure means are compounded by one optical path on parenchyma with reflective means, such as a reflecting prism. Moreover, the shutter is arranged at the 1st optical path and 2nd optical path of light. The light of the 1st optical path and/or the light of the 2nd optical path have protection from light and passage controlled by this shutter.

[0023] A shutter is preferably arranged around a reflecting prism, and is constituted by the rotating disc shutter. This rotating disc shutter controls passage or protection from light for the light of the 1st optical path, and the light of the 2nd optical path by rotating.

[0024] The 1st discharge lamp is arranged at the 1st lighting means, and the 2nd discharge lamp is arranged at the 2nd lighting means. He is trying for the phase of the alternating current impressed to the 1st discharge lamp to differ from the phase of the alternating current impressed to the 2nd discharge lamp 90 degrees (DEG.) on parenchyma.

[0025] In the projection mold display of this invention, three display panels which modulate red (R), green (G), and blue (B) are used. The light which these display panels modulate is compounded by color composition prism. The 1st cooling fan is attached on color composition prism. The 1st cooling fan inhales air into a case from the exterior of a case.

[0026] Moreover, behind the 1st discharge lamp and the 2nd discharge lamp, the 1st discharge fan and the 2nd discharge fan are stationed. A discharge fan discharges the air with which it was heated in the case out of a case. That is, the

air from a cooling fan flows the inside of a case, and it flows toward a discharge fan, cooling the heated part. When only the 1st discharge lamp is on, the 2nd discharge fan stops, and when only the 2nd discharge lamp is on, the 2nd discharge fan is controlled to stop.

[0027] The light emitted from a discharge lamp is condensed by the concave mirror. The turnable filter which has the field of R, G, and B in the condensed location is arranged, and this turnable filter is rotated. this rotation -- the field -- if it is made sequential, a full color display is realizable with the display panel of one sheet.

[0028] Moreover, a rod is arranged in the location which condensed the light from a discharge lamp, and a rod integrator is constituted. It is filled up with a fluid between a rod and a case, and this liquid is classified so that it may become \*\*\*\*\* and the anadrome section. A rod can be efficiently cooled with a liquid this partition.

[0029] The circular gobo which rotates to the optical path of the light emitted from a discharge lamp is arranged. If this circular gobo is inserted more in an optical path, it constitutes so that light may be shaded more. It carries out adjustable [ of the display brightness (brightness, the amount of screen attainment flux of lights) of the image of a projection mold display ] with the location of this circular gobo.

[0030] An image display condition and a black display condition can be performed by turns by taking the image display of a display panel, and a synchronization for a circular gobo. The animation responsibility of a display image is improved by performing an image display condition and a black display condition by turns. A belt-like is sufficient as a circular gobo if needed.

[0031] In the projection mold display of this invention, it considers as 0.8 or less relative pupil surface or more 0.4 product of a projector lens. If a relative pupil surface product is made small, the diameter of a lens becomes small and can realize low cost-ization. However, screen brightness falls. Conversely, if a relative pupil surface product is brought close to 1, the diameter of a lens will become large and cost will become high.

[0032] The direct viewing type display of this invention consists of the 2nd liquid crystal layer which displays the 1st liquid crystal layer and image which consists of strong dielectric liquid crystal. The 1st liquid crystal layer is \*\*\*\*(ed) between stripe-like liquid crystal and a counterelectrode. Moreover, a stripe-like electrode is scanned from the screen upper part one by one. The scanned part serves as a black display and the display image of the 2nd liquid crystal layer disappears.

[0033] Other direct viewing type displays of this invention possess two or more cylindrical fluorescence tubing at the inside of a light guide plate, or a light guide plate edge. It has changed, and the light is switched on and these cylindrical

fluorescence tubing is made to switch off one by one. The part a display image appears a quick period, and the part which is not visible occur by lighting and putting out lights. This period controls generating of a flicker by carrying out within the storage time of human being's eye.

[0034] Moreover, other direct viewing type indicating equipments of this invention arrange fluorescence tubing of cylindrical \*\* in the edge section of a light guide plate. The gobo is rotating around fluorescence tubing. The light emitted from fluorescence tubing by rotation of a gobo is inputted or shaded by the light guide plate. The condition that it is not visible with the condition that the display image of the display panel on a light guide plate appears by rotation of this gobo is made. Moreover, it is among a light guide plate, and a display panel, the switching panel which makes light turn on and off in fluorescence tubing, or a gobo is arranged.

[0035] The display panel of this invention possesses a micro-lens array in the incidence side of light. The light-shielding film is formed rather than it so that a surrounding light may shade, so that the focal location of a micro lens and a nearby light may pass. Macromolecule distribution liquid crystal is used for a liquid crystal layer.

[0036] When a liquid crystal layer is in a transparence condition, the light condensed by the micro lens passes through the hole of a light-shielding film. When a liquid crystal layer is in a dispersion condition, it is absorbed by the light-shielding film.

[0037] The display panel in other examples of this invention forms storage capacitance on an opposite substrate. The drain terminal of a thin film transistor (henceforth referred to as TFT) and the electrode terminal of storage capacitance which were formed on the array substrate are connected with a connection electrode.

[0038] The viewfinder of this invention possesses the 1st light emitting device and 2nd light emitting device. It emanates from this the 1st light emitting device and 2nd light emitting device, and \*\* is compounded, and it is constituted so that one display panel may be illuminated. The display image of a display panel is expanded so that it may be visible to an observer with a magnifying lens.

[0039] Moreover, the viewfinder in other examples of this invention divides into the 1st optical path and 2nd optical path the light emitted from a light emitting device, and the light of the 1st optical path and the light of the 2nd optical path are made to reach an observer's eye by turns.

[0040] The control approach of the display of this invention and a control unit can be set to the projection mold display possessing two or more discharge lamps. When making the 2nd discharge lamp turn on while the 1st discharge lamp lights up, a voice circuit is first changed into an OFF (sound does not come out from loudspeaker etc.) condition. That is, the 2nd shutter of the 2nd discharge lamp is

closed. Then, the 2nd discharge lamp is made to turn on. When the 2nd discharge lamp is turned on (sufficient brightness) enough, the 2nd shutter is opened, and a display panel is illuminated with the outgoing radiation light from the 2nd discharge lamp (or a screen is irradiated).

[0041] Conversely, a voice circuit is turned off, when the 1st and 2nd discharge lamps are on and it switches off the 1st discharge lamp. Next, the 1st shutter of the 1st discharge lamp is closed. Next the 1st discharge lamp is switched off, and when you change into a putting-out-lights condition nearly completely, let a voice circuit be an ON state.

[0042] Moreover, when the power source of a projection mold display is turned on, inverse rotation of the cooling fan is carried out, and the dust adhering to the filter of a cooling fan is blown away. Then, forward rotation of the cooling fan is carried out.

[0043] The graphic display device of this invention possesses the light-emitting part which consists of a light emitting device of the shape of the point of small area, or a circle, or a rod-like arc tube, and the Fresnel lens of the reflective mold which makes light emitted from this light-emitting part the beam of light of abbreviation parallel light. A light-emitting part is arranged in the paraxial focal location of a Fresnel lens. A display panel is illuminated by the light from a Fresnel lens. The monitor section of a viewfinder, a personal computer, a video camera, and an electronic (still) camera can be constituted by using this optical system.

[0044] Preferably, a light-emitting part is attached in the arm which can be contracted, and it is constituted so that a display panel can be illuminated the optimal.

[0045] Moreover, the graphic display device in other examples of this invention arranges a light guide plate in the front face (image display side) of a display panel. Minute irregularity is formed in the rear face of a light guide plate. Moreover, rod-like fluorescence tubing is arranged at the edge section of a light guide plate. Incidence of the light emitted from fluorescence tubing is carried out to a light guide plate, and it is transmitted to a light guide plate edge. Whenever [ concavo-convex ] has a small direction near fluorescence tubing, and he is trying for the irregularity formed in the rear face of a light guide plate to become so large that it become far.

[0046] Moreover, the display panel in other examples of this invention has a stripe-like image electrode, and is related with a display panel. TFT and a stripe-like pixel electrode are formed on an array substrate. A stripe-like counterelectrode is the location which meets a source signal line, and is formed in the shape of an opposite substrate. Moreover, on the source signal line, the dielectric film of a dielectric constant lower than the specific inductive capacity of

a liquid crystal layer is formed. Moreover, preferably, a dielectric film is formed in the shape of a column, and is operated as a spacer which makes a liquid crystal layer predetermined thickness.

[0047] Moreover, the display panel in other examples of this invention is made to form a liquid crystal layer between the opposite substrate with which the counterelectrode was formed, and the array substrate with which the pixel electrode was formed in the shape of a matrix. A dielectric film with the low specific inductive capacity of a liquid crystal layer is formed in parts other than the center section of a counterelectrode.

[0048] Moreover, the graphic display device in other examples of this invention forms or connects Drive IC to one end of a display panel, and a mount is made to carry out a vertical inversion and it enables it to attach it in it. Moreover, when carrying out a vertical inversion, the scanning direction of a display panel is made to be made to right and left and vertical reverse.

[0049] Moreover, the graphic display device in other examples of this invention has the liquid crystal display panel which has the 1st screen, and the liquid crystal display panel which has the 2nd screen. The 1st screen and 2nd screen are constituted so that it can fold up.

[0050] Moreover, in the graphic display device in other examples of this invention, one liquid crystal display panel forms the 1st screen and 2nd screen. The 1st video signal is impressed in the 1st screen, and the 2nd video signal is impressed to the 2nd screen.

[0051]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention. In addition, although the projection mold display, the control approach, the display panel, etc. are explained separately, it cannot be overemphasized that each matter indicated in the specification is mutually applicable. For example, even if the display panel explained in drawing 50 , drawing 62 , drawing 99 , drawing 103 , drawing 107 , and drawing 108 grade does not have the publication of the example applied to the projection mold display even if, it is clear that it is applicable to the projection mold display of drawing 1 . Moreover, it can apply also to the video camera of drawing 84 , and can apply to the viewfinder of drawing 86 etc. Moreover, the illumination system which has the shutter of drawing 14 is applicable also to the viewfinder of drawing 68 . Moreover, the control device and the control approach which are shown in drawing 26 , drawing 28 , drawing 73 , and drawing 74 can be applied also to the viewfinder of drawing 68 and drawing 69 , and the combination of the display panel of drawing 40 , the display of drawing 79 and drawing 49 , and drawing 103 is also considered. Of course, the configuration which applied the display panel of drawing 49 , drawing 103 , and drawing 125 to the display of drawing 116 is also considered.



Therefore, an approach have combined the contents indicated on these specifications and equipment are the range of this invention.

[0052] In addition, especially the part or matter that attached the same number or the same notation on these specifications is the same, the contents, or the configuration which it was similar or deformed, as long as there is no notice.

[0053] The block diagram of the projection mold display of the gestalt of operation of this invention is shown in drawing 1. The lighting system of the gestalt of lighting system of drawing 1 forms the light for illuminating the liquid crystal display panel equipped with for example, pixel structure. drawing 1 -- setting -- 125 -- a discharge lamp and 11 -- an ellipsoid mirror and 122 -- a UV-IR cut-off filter and 128 -- a flat-surface mirror and 14 -- a reflecting prism and 18 -- the secondary light source and 16 -- a condenser lens and 123 -- for a beam composition lens and 131, as for a liquid crystal display panel and 134, a field lens and 132 are [ the 1st lens array and 124 / the 2nd lens array and 17 / a projector lens and 136 ] the pupil surfaces of a projector lens 134.

[0054] As a discharge lamp 125, a metal halide lamp (MH lamp), an extra-high pressure mercury lamp (UHP lamp), a xenon lamp, etc. can be used, and the emitter 12 by arc discharge is formed. After being condensed in the corresponding ellipsoid mirror 11 and removing the light emitted from an emitter 12 in ultraviolet radiation and an infrared light component by the UV-IR cut-off filter 122, respectively, it can bend an optical path by the flat-surface mirror 128.

[0055] The 1st focus of the ellipsoid mirror 11 is arranged near the center of gravity of an emitter 12, and the 2nd focus is arranged to about 15 reflector of a reflecting prism 14. Thereby, near the reflector 15a of a reflecting prism 14, the secondary light source 18 by the image of an emitter 12 can be formed. So, in the following optical system, the light emitted from the emitter 12 in the location distant originally can be dealt with as a light to which it emanates from the secondary light source 18. The aluminum film or dielectric multilayers is vapor-deposited and formed, and the reflector of a reflecting prism 14 reflects the light efficiently.

[0056] The light emitted from the secondary light source 18 is emission light, and carries out incidence to a condenser lens 16. An operation of a condenser lens 16 is explained using drawing 2. A condenser lens 16 uses the biconvex lens of the aspheric surface. With a natural thing, a plano-convex lens is sufficient.

[0057] A condenser lens 16 changes incident light into real Yukimitsu Kamihira. Here, the cross section of an outgoing beam is divided into two or more fields, and four of fields [ them ] are explained. When luminous density [ in / for the luminous density in each field of incoming beams / each field of S1, S2, S3 S4, and an outgoing beam ] is set to SS1, SS2, SS3, and SS4, a condenser lens 16 For



example, it is  $S1 < SS1$ ,  $S2 < SS2$ ,  $S3 = SS3$ , and  $S4 > SS4$ , and the outgoing radiation of the travelling direction of incoming beams is controlled and carried out so that it may be further set to  $SS1 > SS2 > SS3 > SS4$ . Thereby, from a condenser lens 16, the parallel flux of light to which luminous density becomes small carries out outgoing radiation, so that it separates from an optical axis 135.

[0058] Incidence of the parallel flux of light from a condenser lens 16 is carried out to the 1st lens array 123 which consisted of two or more lenses, and it is divided into much minute flux of lights. Drawing 3 shows the example of a configuration of the 1st lens array 123. Two or more rectangle lenses are arranged in the shape of-dimensional [ 2 ], and are constituted, and the configuration of each rectangle lens is made into the liquid crystal display panel 132 and similarity configuration which are an illuminated field.

[0059] Much minute flux of lights are converged on the lens with which the 2nd lens array 124 which consisted of two or more lenses, respectively corresponds. On the 2nd lens array 124, the image of a large number by the emitter 12 is formed. The 2nd lens array 124 should just be taken as the same configuration as the 1st lens array 123.

[0060] Drawing 4 is what showed typically the appearance of the emitter image on the 2nd lens array 124, and two emitter images 137a and 137b corresponding to Emitters 12a and 12b are formed in each rectangle lens. Since it becomes so small that the consistency of the incoming beams of the 1st lens array 123 separates from an optical axis 135 according to an operation of a condenser lens 16, the magnitude of the emitter images 137a and 137b also becomes so small that it separates from an optical axis 135.

[0061] Each rectangle lens of the 2nd lens array 124 expands the minute flux of light which carried out incidence to the rectangle lens side of the corresponding 1st lens array 123, and illuminates the 132nd page of a liquid crystal display panel. The beam composition lens 17 is used in order to pile up the light which carried out outgoing radiation from 2nd lens array 124 each rectangle lens on the liquid crystal display panel 132.

[0062] Since the incoming beams of the 1st lens array 123 are divided into much minute flux of lights, they are expanded and it piles up on the liquid crystal display panel 132, the liquid crystal display panel 132 top can be illuminated with sufficient homogeneity.

[0063] Furthermore, an emitter image can be efficiently arranged on each rectangle lens by arranging an emitter 12 in an about parallel flat surface to a flat surface including the major axis and optical axis 135 of the liquid crystal display panel 132, and forming the image of an emitter 12 in the direction of a major axis of each rectangle lens of the 2nd lens array 124. Thereby, efficient lighting is realizable even if it is the case where two or more lamps are used.

[0064] The field lens 116 is for condensing the light which illuminates the liquid crystal display panel 132 top to the pupil surface 136 of a projector lens 134. A projector lens 134 projects the optical image formed on the liquid crystal display panel 132 on a screen (not shown).

[0065] The pupil surface 136 and the 124th page of the 2nd lens array of a projector lens 134 serve as conjugation-on parenchyma relation. Drawing 5 shows typically the situation of the pupil surface 136 of a projector lens 134. A dotted line 51 is an imaginary line which shows the appearance of the 2nd lens array 124. In order to incorporate originally, without a projector lens 134 losing the illumination light, the pupil surface of the magnitude equivalent to the circle 51 shown by the dotted line at least is needed. However, for the miniaturization of a projector lens, and low-cost-izing, the smaller possible one of a pupil surface is desirable.

[0066] According to an above-mentioned operation, the core of a pupil surface 136 is large and, as for a condenser lens 16, a periphery makes the image of an emitter 12 small. It will not become big loss even if it does not incorporate the emitter image of a periphery. So, suppressing the circle 52, then loss which are shown as a continuous line to the minimum, it miniaturizes and a pupil surface 136 can carry out [ low cost ]-izing of the projector lens.

[0067] Relation with costs, such as a projector lens, and efficiency for light utilization over the magnitude of a pupil surface product is shown in drawing 29 . An axis of abscissa is a relative pupil surface product, and is the rate of the continuous-line circle 52 to the dotted-line circle 51. That is, the area rate of a pupil surface 136 to the imaginary line which shows the appearance of the 2nd lens array 124 is shown.

[0068] In drawing 29 , a dotted line shows the cost which a lens etc. takes. That is, it is shown that the price of a lens serves as low cost, so that it is proportional to lens area and becomes small. The continuous line shows the amount of flux of lights (that is, efficiency for light utilization (brightness)) which reaches a screen. Efficiency for light utilization falls, so that a pupil surface product becomes small. The dotted line and continuous line in drawing 29 have standardized the time of the dotted line of drawing 5 as 1.0. An alternate long and short dash line asks for the ratio of a continuous line and a dotted line. Point of inflection has a relative pupil surface product in respect of 0.8 and 0.4 so that it may break with the curve of this alternate long and short dash line. Moreover, a curved inclination becomes loose in 0.8 and 0.4. That is, it is shown that the rate of cost reduction is good, and there are few reduction rates of brightness in this range. Therefore, a relative pupil surface product is understood that it is desirable to satisfy a degree type (several 1).

[0069]

[Equation 1] In the lighting system of the gestalt of operation of this invention shown in 0.4  $\leq$  relative pupil surface product  $\leq 0.8$  drawing 1, it turns out that two emitter images are about formed in the symmetry to an optical axis 135 compared with the emitter image in the pupil surface of a projector lens like the conventional example of a configuration shown in drawing 12. So, for example, even if it is the case where one lamp is un-switching on the light, big brightness unevenness is not produced.

[0070] The flat-surface mirror 128 arranged between the ellipsoid mirror 11 and a reflecting prism 14 may be a cold mirror. Since a cold mirror penetrates infrared light and reflects the light, it can control generation of heat of a reflecting prism 14 or a condenser lens 16.

[0071] The rectangular prism equipped with the total reflection side 15 as shown in drawing 6 as an alternative of a reflecting prism 14 may be used. Since a reflection factor can be made high if total reflection is used, effectiveness improves. In this case, prism can improve dependability, if it produces with heat-resistant high quartz glass. Moreover, even if it processes metals, such as aluminum, the block of a ceramic can be made to be able to vapor-deposit aluminum or a silver thin film, and a reflector 15 can be produced.

[0072] if a condenser lens 16 is produced by heat-resistant high resin -- low-cost-izing ---izing can be carried out [ lightweight ].

[0073] The 2nd lens array 124 is not limited to it being the same configuration as the 1st lens array 123. Moreover, you may be the configuration which carried out eccentricity of each lens of the 2nd lens array 124 appropriately instead of arranging the beam composition lens 17.

[0074] Although the gestalt of this operation showed the example which used one aspheric surface biconvex lens to the condenser lens 16, it does not limit to this. If it has an above-mentioned operation, even if constituted from a spherical lens and two or more lenses, it can use as a condenser lens of this invention, for example.

[0075] As mentioned above, even if it uses two or more lamps, the emitter image formed in the pupil surface 136 of a projector lens 134 is about arranged to an optical axis 135 at the symmetry, and the illuminance homogeneity and color homogeneity of the illumination light are good, and can offer a lighting system with high efficiency for light utilization. Moreover, since the condenser lens 16 which controls the luminous density of the illumination light is arranged and as big an illuminant image as the about 135 optical-axis section is formed in the pupil surface 136 of a projector lens 134, if this lighting system is used, it becomes possible to use a projector lens with the comparatively big f number, and a projection mold display [ that it is small and low cost ] can be offered.

[0076] Next, a block diagram is shown although the optical system of the

projection mold display drawing 1 was transformed into drawing 7 .

[0077] The configuration from a lamp 125 to a condenser lens 16 is the same as that of what was shown in drawing 1 . Having 1/2 wavelength plate 72 as the polarization separation prism array 71 and polarization rotation means as a polarization separation means differs from drawing 1 .

[0078] Drawing 8 shows the example of a configuration of the polarization separation prism array 71 and 1/2 wavelength plate 72. The polarization separation prism array 71 arranges two or more polarization separation prism 80 in the direction perpendicular to the array direction of an emitter of a minor axis, i.e., the direction of the liquid crystal display panel 132, and constitutes it in it. The polarization separation prism 80 is arranged in the pitch of the abbreviation 1/2 of the lens pitch of the direction of a minor axis of the 2nd lens array 124. The polarization separation side 81 is arranged in the plane of composition of the polarization separation prism 80. Furthermore, to the outgoing radiation side of the polarization separation prism array 71, 1/2 wavelength plate 72 is arranged by the prism 80 twice the pitch of polarization separation.

[0079] An operation of the polarization separation prism array 71 and 1/2 wavelength plate 72 is explained using drawing 9 . Its attention is paid to one rectangle lens 91 of the 2nd lens array 124. Incidence of the light which carried out outgoing radiation of the rectangle lens 91 is carried out to one polarization separation prism 80, P polarization is penetrated according to the polarization separation side 81, and S polarization is reflected. Incidence is carried out to the next light reflex side 82, it is again reflected in it, and incidence of the light of reflected S polarization is carried out to 1/2 wavelength plate 72. 1/2 wavelength plate 72 is arranged so that the 90 degrees of the polarization directions of incident light may be rotated, and it changes into P polarization the light of S polarization which carried out incidence.

[0080] Incidence of the light which changed the natural light into the light of the one polarization direction with the polarization separation prism array 71 and 1/2 wavelength plate 72 is carried out to the beam composition lens 17, and it is superimposed on it on the liquid crystal display panel 132, and it illuminates the liquid crystal display panel 132 to homogeneity. The incidence side of the liquid crystal display panel 132 in this case is equipped with the polarizing plate which set the polarization shaft by P polarization, and since while had been lost and the light of the polarization direction can be conventionally used with an incidence side polarizing plate, the effective quantity of light which illuminates the liquid crystal display panel 132 can be increased.

[0081] The field lens 131 is for condensing the light which illuminates the liquid crystal display panel 132 top to the pupil surface 136 of a projector lens 134. The pupil surface 136 and the 124th page of the 2nd lens array of a projector lens 134

serve as conjugation-convergence relation.

[0082] Drawing 10 shows typically the situation of the pupil surface 136 of a projector lens 134. A square broken line is an imaginary line which shows the appearance of the 2nd lens array 124. Emitter image 101S of the light which is reflected by emitter image 101P and the polarization separation prism array 71 of the light which penetrates the polarization separation prism array 71 as it is as an image of an emitter 12 in a pupil surface 136, and passes 1/2 wavelength plate 72 are formed in the direction of a minor axis by turns. thus, by arranging the image of two emitters 12 in the direction of a major axis of a rectangle lens, and arranging the images 101P and 101S of P polarization and S polarization which are alike, respectively and correspond in the direction of a minor axis of a rectangle lens, KERARE of the emitter image on the 2nd lens array 124 and the polarization separation prism array 71 becomes small, and can reduce optical loss.

[0083] as a pupil surface 136 -- the need -- although sufficient magnitude is the circle 51 shown in drawing 10 by the dotted line, according to an operation of a condenser lens 16, suppressing loss for the circle 52 shown as a continuous line also as a pupil surface 136 to the minimum, since the emitter image of a periphery makes it small, it miniaturizes and it can carry out [ low cost ]-izing of the projector lens. Since drawing 29 explained this relation as a relative pupil surface product, it omits explanation.

[0084] As mentioned above, even if it uses two or more lamps, the emitter image formed in the pupil surface 136 of a projector lens 134 is about arranged to an optical axis 135 at the symmetry, and the illuminance homogeneity and color homogeneity of the illumination light are good, and can offer a lighting system with high efficiency for light utilization. Moreover, since the condenser lens 16 which controls the luminous density of the illumination light is arranged and as big an illuminant image as the about 135 optical-axis section is formed in the pupil surface 136 of a projector lens 134, it becomes possible to use a projector lens with the comparatively big f number, and a projection mold display [ that it is small and low cost ] can be offered. furthermore -- if this lighting system is used in order to arrange the optical element (the polarization separation prism array 71 and 1/2 wavelength plate 72) which changes the natural light into the light of polarization of an one direction -- efficiency for light utilization -- very -- high -- high -- a brightness projection mold display can be offered.

[0085] The block diagram of the projection mold display of the gestalt of operation of another this invention is indicated to be drawing 1 to drawing 11 . The light emitted from Lamps 125a and 125b is compounded with a reflecting prism 14. Moreover, between input-side lens 16a and output side lens 16b, flat-surface mirror 128c has been arranged and the optical path is bent. In addition, both input-side lens 16a and output side lens 16b are condenser lenses.

[0086] 129a and 129b respectively -- the dichroic mirror of red-green reflection and green reflection, and 128 -- for a field lens and 132, as for a dichroic prism and 134, a liquid crystal display panel and 133 are [ a flat-surface mirror and 130 / a relay lens and 131 / a projector lens and 136 ] the pupil surfaces of a projector lens 134.

[0087] Incidence of the light which carried out outgoing radiation from the lighting system from the lamp 125 to the beam composition lens 17 is carried out to the color separation optical system 111. The light which carried out incidence to the color separation optical system 111 is divided into red, green, and a blue three-primary-colors light by dichroic mirror 129a of red-green reflection, and dichroic mirror 129b of green reflection. Blue and green colored light penetrate the field lens 131, respectively, and it carries out incidence to the liquid crystal display panel 132. Red colored light penetrates relay lens 130a and field lens 131c, and they carry out incidence to liquid crystal display panel 132c. The flat-surface mirror 128 has been arranged in blue and a red optical path, respectively, and has bent each optical path. Three liquid crystal display panels 132 are active matrices, modulate light by control of the applied voltage to the pixel according to a video signal, and form blue, green, and a red optical image, respectively. The light which penetrated the liquid crystal display panel 132 is compounded with the dichroic prism 133 which is color composition optical system, and expansion projection is carried out on a screen (not shown) with a projector lens 134.

[0088] As shown in drawing 14 , Shutters 141a and 141b are arranged near the reflecting prism 14. A shutter 141 forms or consists of inorganic materials with the thermal resistance of metallic materials, such as stainless steel, a ceramic, or glass.

[0089] Shutter 141a controls carrying out incidence of the optical 143a emitted from discharge lamp 125a to a reflecting prism 14, and shading. Shutter 141b controls carrying out incidence of the optical 143b emitted from discharge lamp 125b to a reflecting prism 14, and shading. In drawing 14 , shutter 141b is in the open condition (OFF), and shutter 141a is in the closed condition (ON).

[0090] As for a shutter 141, it is desirable that mirror plane processing is carried out in order to prevent being heated by light 143, but when light 143 is comparatively weak, in order to prevent generating of unnecessary halation, a black coating etc. may be formed or produced with black ingredients, such as spreading or hexavalent chromium. Moreover, a shutter 141 may use modulated light components, such as a liquid crystal display panel or PLZT.

[0091] a magnet (not shown) attaches in a part of shutter 141 -- having -- \*\*\*\* -  
- electromagnetism -- by turning the power source of a coil (not shown) on and off, the shutter 141 is constituted so that it may be turned on and turned off. In addition, you may set up so that it can turn on and off with the pressure of a

spring etc. to a mechanical. Moreover, the lighting condition of a lamp may be detected and may be made to turn on and off automatically using phot sensors, such as temperature sensors, such as a thermostat and bimetal, or photo diode. [0092] The light from discharge lamps 125a and 125b is chosen by turning on and off of a shutter 141, and a display panel 132 is illuminated. If both shutters 141a and 141b are off, a display panel 132 will be illuminated with discharge lamps 125a and 125b, and if one side of Shutters 141a and 141b is off, a display panel 132 will be illuminated with the output light of one discharge lamp 125.

[0093] Since a shutter 141 is arranged near the 2nd focus of the ellipsoid mirror 11, even if it is very small, it can fully be shaded. Therefore, whether it is complicated optical system or is a small tooth space, it can arrange.

[0094] Next, drawing in the case of controlling the light from a discharge lamp 125 by disc-like shutter 141a is shown in drawing 15 instead of the plane shutter of drawing 14. In drawing 15, (a) is a top view and (b) is a sectional view in the AA' line. This disc-like shutter 141a is henceforth called rotating disc shutter 141a.

[0095] The pulse motor 153 is embedded in the center section of the reflecting prism 14. A pulse motor 153 rotates by the pulse from a motor controller, and positions rotating disc shutter 141a. Rotating disc shutter 141a and a motor 153 are attached with the shaft 154. Rotating disc shutter 141a is formed with stainless steel, aluminum, alumite, or a Magnesium alloy. Moreover, it is attached, to a part of rotating disc shutter 141a, formation or when rotating disc shutter 141a rotates, the protection-from-light section 152 rotates [ the protection-from-light section 152 ], and it controls that the light from a discharge lamp 125 carries out incidence to a reflecting prism 14. the protection-from-light section 152 -- the periphery section of rotating disc shutter 141a -- and it is formed in one half extent.

[0096] A pulse motor 153 may be transposed to a linear motor, a DC servo motor, a synchronous motor, a cage mold induction motor, or a wound rotor type induction motor.

[0097] Next, drawing which explained to drawing 16 the actuation which controls the incident light from a discharge lamp 125 by rotating disc shutter 141a is shown. Drawing 16 (a) is drawing when carrying out incidence of both light 143a and 143b from the radiation lamp 125 to a reflecting prism 14. Drawing 16 (b) is drawing when arranging the protection-from-light section 152 on right-hand side by a diagram, and shading incident light 143b. It will be reflected in the protection-from-light section 152, and incidence of the incident light 143b is not carried out to the liquid crystal display panel 132. On the other hand, it is reflected on the front face of a reflecting prism 14, and incident light 143a illuminates the liquid crystal display panel 132. Drawing 16 (c) is drawing when arranging the protection-from-light section 152 on left-hand side, and shading incident light 143a. It is



reflected on the front surface of a reflecting prism 14, and incident light 143b illuminates the liquid crystal display panel 132. Drawing 16 (d) is drawing when shading both incident light 143a and 143b in the protection-from-light section 152. Therefore, the flux of light does not reach a screen but it becomes a perfect black display.

[0098] The light by which outgoing radiation is carried out can be shaded, passed or chosen from two or more discharge lamps 125 only by controlling rotation of rotation shutter 141a as mentioned above.

[0099] Next, the block diagram which has arranged the shutter 141 is shown in the reflecting prism 14 explained to drawing 17 by drawing 6. A shutter 141 shades optical 143a emitted from discharge lamp 125a, when it is in the location of 141A, and when it is in the location of 141C, it shades optical 143b emitted from discharge lamp 125b. Moreover, when it is in the location of 141B, the light 143a and 143b of both discharge lamps 125a and 125b is passed.

[0100] Although it was explained that the above shutter 141 controlled the light 143 from a discharge lamp 125, it may not limit to this and you may apply to the viewfinder which has two or more light emitting devices. That is, what is necessary is just to interpret it as having transposed the discharge lamp to the light emitting device.

[0101] As mentioned above, the reinforcement of the illumination light which illuminates a display panel 132 is freely controllable by controlling a shutter 141. Moreover, these shutters demonstrate an effective function by applying to the control approach shown by drawing 74 etc. This matter is explained later. Moreover, when discharge lamp 125 grade is three or more, it cannot be overemphasized that what is necessary is just to correspond by controlling one rotating disc shutter, corresponding to each discharge lamp 125.

[0102] The configuration in which a discharge lamp 125 has plurality can control a flicker. When a discharge lamp 125 is an alternating current lighting method, it is \*\*\*\*\* by turns about lighting and an astigmatism LGT condition. This is projected on a screen and serves as a flicker. Moreover, generating of a flicker may start according to the drive condition of the liquid crystal display panel 132. Moreover, immediately after discharge lamp 125 lighting etc., the lighting condition of a lamp may become unstable and a flicker may arise.

[0103] Discharge lamp 125a is made to turn on by inverter circuit 183a, as shown in drawing 18, and discharge lamp 125b is made to turn on by inverter circuit 183b in the projection mold indicating equipment of the gestalt of operation of this invention. That is, the power source impressed to discharge lamps 125a and 125b is used as another power source (183a, 183b). Each inverter circuit 183 changes the power from DC power supply 181 into an alternating current, and is impressing it to a discharge lamp 125. Of course, a cycloconverter may be used instead of an



inverter circuit 183, direct phase control of the alternating current may be carried out, and it may be impressed by the discharge lamp 125. In addition, a direct-current chopper circuit can be used.

[0104] As shown in drawing 19, a separate excitation method can also be used for an inverter circuit 183. A self-excitation method may be used with a natural thing. Moreover, an PWM (Pulse Density Modulation) method may be used. Especially a self-excitation method is easy for control. Alternating-voltage (current) phase control of the inverter circuit 183 is carried out by the phase control circuit 182, and it outputs an AC signal. the phase control circuit 182 -- the gate control of the thyristor of an inverter circuit 183 -- it carries out. The phase of alternating voltage (current) is controlled to differ 90 degrees (DEG.) on parenchyma. That is, when the absolute value of the electrical potential difference currently impressed to discharge lamp 125a is maximum, the absolute value of the electrical potential difference impressed to discharge lamp 125b is controlled to become the minimum value.

[0105] The bubble of the light with discharge lamps 125a and 125b is piled up and carried out on a screen. Therefore, a flicker can be controlled by changing the phase of the electrical potential difference impressed to discharge lamps 125a and 125b. 70 degrees or more, if the range of the phase of the electrical potential difference (current) which is impressed to discharge lamps 125a and 125b according to the experiment is 110 degrees, it can control generating of a flicker nearly completely. The effectiveness of control of this flicker is effective also to the thing using the turnable filter 211 classified by color by R, G, B, etc. which use and explain drawing 21 later. Moreover, in the case of drawing 18, it is the case where the number of discharge lamps 125 is two, but the case of three changes the phase of the electrical potential difference (current) impressed to each discharge lamp 125 60 degrees, and is good. [ of \*\* ] That is, what is necessary is just to perform phase control so that it may differ 180 degrees /on parenchyma when the number of discharge lamps is n. Therefore, if the case where the number of discharge lamps is four is mentioned as an example, it cannot be overemphasized that every two each may drive on the electrical potential difference (current) of an inphase, and the phase of the electrical potential difference (current) of the group of a different discharge lamp may be made to turn on so that it may differ 90 degrees.

[0106] In the case of a projection mold display, it is important to cool a display panel 132 from effectiveness. In the projection mold display of the gestalt of operation of this invention, as shown in drawing 20, the ventilating fans 126a and 126b for which it begins (air is swept out out of the case of a projection mold display) to come cooling-fan 126c inhaled on a dichroic prism 133 (the open air is inhaled in the case of a projection mold display), the back of discharge lamp 125a,

and behind discharge lamp 125b are provided.

[0107] Cooling-fan 126c rotates on a dichroic prism 133, and cools three liquid crystal display panels 132. The air after cooling flows the air paths 201a and 201b, cools the periphery of a discharge lamp 125, and is exhausted out of a case.

[0108] In addition, a case may be sealed and it may be filled up with 70% or more of hydrogen gas in the case which arranges and sealed the Peltier device, the cooling fan, or the heat sink in the sealed case. Since thermal conductivity and the surface heat transfer rate of hydrogen gas are large, its cooling effect is high. Therefore, the liquid crystal display panel 132 can be cooled efficiently. Moreover, the noise can also be lessened by sealing. Moreover, hydrogen gas's degrading the liquid crystal display panel 132 for inactive decreases.

[0109] By the way, color separation of the configuration of the projection mold display of drawing 11 is carried out with dichroic mirrors 129a and 129b, and it performs a full color display by three liquid crystal display panels 132. Drawing 21 performs color display to it in a turnable filter 211 and one liquid crystal display panel 132 grade. Naturally the matter about the cooling section indicated to be the shutter 141 shown in drawing 14 , drawing 15 , and drawing 17 and the inverter control shown in drawing 18 to drawing 20 is applicable not only to projection mold displays, such as drawing 1 and drawing 11 , but the projection mold display shown in drawing 21 . It can combine and the matter indicated on these specifications as mentioned above can be mutually used, even if unstated.

[0110] Now, the turnable filter 211 of drawing 21 consists of two or more filters 212 applied and divided into red (R), green (G), blue (B) or cyanogen, yellow, MAZENDA, etc. The motor 213 is directly attached in the core of a turnable filter 211 indirectly through GYA etc. A DC servo motor is used as a motor 213. DC servo motor 213 takes the video signal and synchronization which are impressed to a display panel 132, and rotates a turnable filter 211.

[0111] Reflection also makes the light to which a discharge lamp 125 is emitted penetrate alternatively, and, as for a comb, a turnable filter 211 illuminates a display panel 132. When a turnable filter 211 penetrates or reflects a red light when the display panel 132 shows the red image, a display panel 132 is illuminated and the display panel 132 shows the green image, a turnable filter 211 penetrates or reflects a green light, and illuminates a display panel 132. Moreover, when the display panel 132 shows the blue image, a turnable filter 211 penetrates or reflects a blue light, and illuminates a display panel 132. A display panel 132 modulates the light which carried out incidence, and incidence of the modulated light is carried out to a projector lens 134, and it is projected on it by the screen (not shown).

[0112] The thing which colored the acrylic etc. each color filter 212 of a turnable filter 211, or a dichroic mirror is used.

[0113] It is made for the 2nd focus of the ellipsoid mirror 121 to serve as this side

location P1 of a turnable filter 211, or the location P2 feeding the P1. This is because a filter 212 deteriorates or it is divided, when a turnable filter 211 is arranged in a focal location.

[0114] Moreover, as shown in drawing 22, a rod 222 may be arranged in the focal P location of the ellipsoid mirror 121. The light emitted from the discharge lamp 125 is efficiently condensed by using a rod 222.

[0115] A rod 222 is formed with quartz glass and arranged in a case 221. The reflective film 223 with which the periphery section of a rod 222 consists of Ag or an aluminum thin film is vapor-deposited. Therefore, the light by which incidence was carried out to the rod 222 transmits the inside of a rod 222, without leaking on the way.

[0116] By the way, the case 221 of drawing 22 shows the cross section in the AA' line of drawing 23. In the case 221, it fills up with a liquid or gel as coolant 224. Fluid large water etc. is desirable especially. In the case of gel, it is desirable to use a viscous small thing comparatively. Silicon gel etc. is used as gel. The other ethylene glucol of water, alcohol, etc. can be used also as a liquid. However, it is necessary to make a gel liquid into alkalinity. It is for controlling the corrosion of case 221 grade. As for PH, it is desirable to carry out to 13 or less [ 11 or more ], and it is desirable to use by carrying out before and after 12 especially. A sodium carbonate or a sodium hydroxide is added to pure water as an approach of making it into alkalinity.

[0117] The inside of a case 221 is divided into two parts by the diaphragm 225. One is partial 232a by which the rod 222 has been arranged. The coolant 224 is heated by \*\*\*\*\* from a rod 222, and the part of 232a serves as convection current like an arrow head. The coolant 224 which convected descends the part of 232b divided into the diaphragm 225. Under the present circumstances, it is \*\*\*\*\* about heat by the outer wall of a heat sink 231 and a case 221. That is, as anadrome tubing, 223b can function as \*\*\*\*\* and 232a can cool a rod 222 efficiently.

[0118] In addition, by detail from a book, you may transpose to DMD (digital mirror device), PDP (plasma display panel) and the LED display panel with which a PLZT display panel, EL display panel, and TI, Inc. sell the liquid crystal display panel 132, a FED display panel, etc. Moreover, a transparency mold or a reflective mold is sufficient as each display panel.

[0119] By the way, becoming a problem with the projection mold indicating equipment using liquid crystal display panel 132 grade as a light valve has brightness (brightness) adjustment of an image. A brilliance control influences contrast. Contrast is the ratio of the quantity of light to which a display panel reaches a screen at the time of a black display, and the quantity of light which reaches a white display at a screen. Image display becomes good, so that contrast

is high.

[0120] However, in the case of the liquid crystal display panel 132, since a black display is leakage light, it cannot be made small more than constant value.

Therefore, lowering screen brightness makes contrast fall. When seeing a projection mold display by dark \*\*, brightness will be reduced and will be observed, but if brightness is reduced, contrast will become low and the image quality of an image will also deteriorate.

[0121] The configuration for solving this technical problem is shown in drawing 24 . A concave mirror 121 uses an ellipsoid mirror and arranges rotating disc shutter 141b shown in the 2nd focal location or near etc. at drawing 25 . The light from a lamp 125 penetrates the UV-IR cut-off filter 122, and it carries out incidence to rotating disc shutter 141b.

[0122] Rotating disc shutter 141b rotates shaft 154a as a core. The location of shaft 154a is constituted so that it can move. Now, in order to give explanation easy, suppose that the 2nd focus of the ellipsoid mirror 121 is on rotating disc shutter 141b (or on the flat surface of rotating disc shutter 141b). As shown in drawing 25 , when the 2nd focus is in an A point, since an optical path is not shaded by rotating disc shutter 141b, there is no quantity of light fall which illuminates a display panel 132. When the 2nd focus is in a B point, about 50% of quantity of light is shaded by rotating disc shutter 141b. When it is in C point, it is shaded and no light reaches a display panel 132. Therefore, it can adjust to a full passage condition from a full protection-from-light condition by moving rotating disc shutter 141b to right and left beyond the distance of L.

[0123] The conventional brightness adjustment was performing by adjusting the electrical potential difference impressed to the liquid crystal display panel 132, and adjusting white display brightness. Under the present circumstances, since black display brightness was fixed, it imitated the fall of contrast as a result, came, and was reducing image quality. When the brightness of a white display is reduced by the approach migration of rotation shutter 141b adjusts brightness like drawing 25 , since the brightness of a black display is also reduced, similarly there is no fall of contrast. Therefore, image quality is not reduced even if it performs brightness (brightness) adjustment.

[0124] By motor 153a and shaft 154a, it connects directly or indirectly and rotating disc shutter 141b rotates. Detection of the rotation location of rotating disc shutter 141b is detected by the phot sensor in the location detection hole 251, and the frame period of a video signal and the synchronization are taken by the PLL circuit (not shown). Generating of a flicker etc. can be controlled by taking the frame period (VS) of a video signal, and a synchronization. Moreover, it is lost that color gap when an image moves occurs.

[0125] Moreover, motor 153a is attached in the motor mount 242. The slide gear

243 are attached in the motor mount 242, and the location of motor 153a moves by the rotation gear 244 attached in shaft 154 of motor 153b. The location of rotating disc shutter 141b changes with change of the location of this motor 153a, and the quantity of light which reaches a display panel 132 changes from a discharge lamp 125. Therefore, smooth brightness adjustment is realizable. Motor 153b interlocks by brightness BORIUMU or contrast BORIUMU, or rotates independently, and adjusts the brightness of a display image. That is, as shown in drawing 27, screen brightness can be changed to a parabolic curve with the location of rotating disc shutter 141b.

[0126] The both sides of the white display of a display image and a black display change with these adjustments to coincidence. Therefore, a black float is not conspicuous even if it makes a display image dark. Moreover, the video signal displayed on the liquid crystal display panel 132 is interlocked with (judging the contents automatically), automatically, by a change or rotation of a user switch, motor 153b may be rotated and the location of rotating disc shutter 141b may be adjusted. Moreover, the rotational speed of rotating disc shutter 141b may be adjusted. Since magnitude of rotating disc shutter 141b can be made small by arranging rotating disc shutter 141b to the location or near which condensed the light from a lamp 125 as shown especially in drawing 24, and moment of inertia can be made small in connection with it, rotational speed can be easily made high.

[0127] Next, the circuit block diagram of the brightness adjustment method shown in drawing 26 at drawing 24 is shown. Location detection of the location detection hole 251 of rotating disc shutter 141b is carried out by the phot sensor. A phot sensor will output CS pulse, if a location is detected. PLL circuit 261b for motors compares Vertical Synchronizing signals VD and CS of a video signal, and outputs a pulse clock based on the comparison result. Motor 153a reads this pulse clock, and adjusts the rotational speed of rotation shutter 141b. Thus, as for a video signal and rotating disc shutter 141b, a synchronization is taken.

[0128] The rotational frequency of rotating disc shutter 141b is good for the 1 field ( $1 / 60$  seconds) to make it become a black display twice or more. that is, a screen top -- for  $1 / 60$  seconds -- "a graphic display-black display" -- 2 times or more \*\*\*\*\* food \*\*\*\* -- it is good to make it like. Thus, a movie display is improved by displaying. This is considered because the responsibility of liquid crystal is influenced.

[0129] On the other hand, the Horizontal Synchronizing signal (HD) of a video signal is inputted into PLL circuit 261a, and a circuit clock is outputted based on this HD.

[0130] A composite signal, HD signal, and VD signal are inputted into the Y/C separation circuit 263, and red (R), green (G), and a 8-bit blue (B) digital signal are created. A 8-bit digital signal is inputted into the gamma processing circuit 264,

and data conversion is performed so that the electrical potential-difference-transmission curve of liquid crystal may be suited by gamma correction ROM. The output of the gamma processing circuit 264 serves as a 9-bit digital signal each. Next, a 9-bit digital signal is inputted into the reversal process circuit 265, and, in the case of 1H reversal drive method, the reversal signal with which it is synchronized with VD in the case of 1V reversal drive method is created synchronizing with HD. therefore, MSB -- a polarity -- it is referred to as bit and a 10-bit digital signal outputs -- having . It is inputted into the D/A conversion circuit 266, digital-analog signal conversion is carried out, and a 10-bit digital signal is inputted into the liquid crystal display panels 132a, 132b, and 132c.

[0131] On the other hand, the Y/C separation circuit 263 outputs 8-bit Y (brightness) signal to the brightness operation CPU 267. The brightness operation CPU 267 calculates and asks for luminance distribution, average luminance, etc. using this Y (brightness) signal. An operation is performed using the brightness conversion ROM 268. Motor Driver 269 operates by the result of an operation of the brightness operation CPU 267, Motor Driver 269 transmits a pulse to pulse motor 153a, and pulse motor 153a rotates it. Justification of rotating disc shutter 141b is performed by this rotation, and, sometimes, a halt or rotational frequency of rotating disc shutter 141b changes.

[0132] Thus, rotating disc shutter 141b operates and image quality (brightness) adjustment of an image is automatically realized by the contents of the video signal. For example, if it is the case where an image is a star night, since the image is dark on the whole, protection-from-light time amount by rotating disc shutter 141b will be lengthened, and a display image will be made dark. On the other hand, an image abolishes the thing which depend the scene of the sea of the summer of daytime etc. on rotating disc shutter 141b and to shade, and a display image is made bright.

[0133] The brightness operation CPU 267 creates the data to Motor Driver 269 to transmit using the Y signal (using a chroma signal preferably) digitized as shown in drawing 28 .

[0134] In drawing 28 , 281 is taken as the imagination display screen mapped by the Y signal. The display screen 281 is divided into the group of many display pixels in the shape of a matrix, and the brightness operation CPU 267 calculates within the group of each display pixel. The result is accumulated in memory 282. It asks for the number (\*\*\*\*\* number) of the pixel which has the brightness more than luminance distribution and predetermined level from this are recording result, or the number of the pixel of the brightness below predetermined level, and weighting of each \*\* \*\*\*\* result is carried out with a multiplier 284. This result of an operation is sent to the data-processing circuit 283.

[0135] Moreover, the whole screen average luminance, the maximum brightness

(brightness), the minimum brightness (darkest pixel), etc. are computed from the data of a display screen 281, weighting processing is carried out with a multiplier 284 like the point, and a result is sent to the data-processing circuit 283. The data-processing circuit 283 judges these results synthetically, and asks for the transfer data to Motor Driver 269. The data-processing circuit 283 opts for the output to Motor Driver 269, judging from the data of the display screen 281 within predetermined time amount while processing data serially. For example, when changing to the screen gradually dark at one side (the light and darkness of a screen are not changed) which does not operate Motor Driver 269b when a bright pixel continues and the screen where only few [ in the meantime ] periods are dark is displayed, Motor Driver 269b is operated gradually and the location of rotating disc shutter 141b is changed. Moreover, when a little luminescent spots (star) are shown in a dark screen (empty) like a starlit sky in an image, the whole screen is made dark, but a screen is made bright when a band-like white image is displayed by the field or more [ of a screen ] on 1/4. Such control is performed with reference to the decision ROM data which asked for by image evaluation and which were produced experientially. Moreover, it asks for a number after weighting to extract each data as shown in drawing 28 using decision ROM data.

[0136] The control approach shown in drawing 28 is applicable also to the liquid crystal display of a direct viewing type. The brightness of a back light is controlled by the indicating equipment of a direct viewing type. For example, in the case of white LED, by changing the applied voltage to fluorescence tubing to which incidence of the light is carried out to a back light, brightness is controlled again by changing the amount of currents passed in white LED. The part corresponding to the brightness operation CPU 267 performs control of the brightness. Thus, an image with a feeling of \*\*\*\*\* can be displayed by performing brightness control of a back light.

[0137] Moreover, in the case of self-luminescence molds, such as organic electroluminescence and display-panel FED, direct modulation is applied to a video signal, and it should just change brightness. Moreover, what is necessary is just to change a gamma curve.

[0138] Next, apart from having stated above, there is a thing called animation dotage as a technical problem of the projection mold indicating equipment using the liquid crystal display panel 132 as a light valve. When a dynamic image is displayed on a screen as this animation dotage, or the profile of that dynamic image bleeds, it is the phenomenon which \*\*\*\*\* generates. This animation dotage is produced not only in the liquid crystal display panel 132 but in the projection mold display with which the display panel which displays gradation using the period of one frame is used. Since especially the responsibility of liquid crystal is bad, the liquid crystal display panel 132 has large animation dotage, but in fact, even if this



phenomenon makes responsibility of liquid crystal quick is generated. Therefore, the cure against animation dotage is generated common to the display panel of dot-matrix molds, such as the display of those other than CRT, for example, PDP, DMD (DLP), EL, etc. Therefore, the following matters, an approach, and equipment are applied to the display panel of a dot-matrix mold.

[0139] It is shortening time amount (it being henceforth called image opening time amount) an image's appears as one method of improving animation dotage. For example, although displayed on a screen with a display panel etc., it is an "image display-black display-image display-black display about a period.... What is necessary is just to consider as ". As for black display time:image display time amount, it is desirable to make it 30:70-70:30 as a result of examination. It is desirable to make it 40:60-60:40 also at the core. If the rate of black display time is large, a screen will become dark according to the rate of a black display. If the rate of black display time is short, animation dotage will not improve.

[0140] Moreover, on the other hand, law is making the period which improves animation dotage and an image's does not seem to be shown in drawing 24 by rotation shutter 141b etc. Rotating disc shutter 141c more specifically shown in drawing 30 is rotated. It is made for the 2nd focus of the ellipsoid mirror 121 to serve as the range of L2 shown in drawing 30 . That is, the part of A and the part of B which are shown in drawing 30 make it the range through which it passes by turns.

[0141] Control of the servo motor which turns rotating disc shutter 141c detects two location detection holes 251 by the phot sensor, and is performed by carrying out the output, VS (Vertical Synchronizing signal) of a video signal, and the phase comparison which were detected.

[0142] If rotating disc shutter 141c of drawing 30 is rotated by whenever [ fixed-speed ], image display time amount and black display time (time amount by which the optical path is shaded by rotating disc shutter 141c) will be set to 50:50.

[0143] Drawing 33 is the timing chart of rotating disc shutter 141c and graphic display. An upper case is VS signal. Next it is graphic display and it is displayed as frames F1, F2, and F3 and -- in order. Next it is rotating disc shutter 141c, and the slash section is shading the outgoing radiation light from a discharge lamp 125. This is equivalent to the part of A of drawing 30 . On the other hand, it is shown that a non-display passes light and drawing 30 shows hitting the part of B. The bottom is the graphic display which is visible to output graphic display, i.e., an observer. Therefore, it is shown that graphic display is cut in pieces and only the part described to be F1, F2, F3, and -- serves as output graphic display. Thus, animation dotage is improved by displaying image display at intervals.

[0144] Next, the explanatory view of rotating disc shutter 141c in the case of carrying out time sharing of the one frame to three parts, red (R), green (G), and



blue (B), and displaying image on drawing 34 is shown. Rotating disc shutter 141c is classified into the field (B1) which makes R light penetrate like drawing 34 (b), the field (B-2) which makes G light penetrate, the field (B3) which makes B light penetrate, and the field A which shades. by rotating this rotating disc shutter 141c shows to drawing 33 -- as -- rotation shutter 141c -- R light transmission-protection-from-light-G light transmission-protection-from-light-B light transmission-protection-from-light-R light transmission-protection from light -- it operates with .... Graphic display displays a display image, a red and green display image, and a red and blue display image on 1 inter-frame. Therefore, output graphic display becomes like the bottom of drawing 34 (a). Thus, by using rotating disc shutter 141c in which the color filter RGB was formed, the display panel of one sheet can realize a full color display, and animation dotage can be improved. [0145] So far, in order to improve animation dotage, how to use rotating disc shutter 141c was described, but as shown in drawing 35 as an option which improves animation dotage, there is an approach using the protection-from-light belt 351. The protection-from-light belt 351 is arranged so that it may pass through the front face of a display panel 132, it may pass through a rear face and it may pass through a front face again.

[0146] The protection-from-light belt 351 rotates with two rollers 352a and 352b. Moreover, a location detection hole (not shown) is formed or arranged a part or near the protection-from-light belt 351, and rotation of a roller 352 is controlled by this location detection hole, and VS of a video signal and a synchronization are taken.

[0147] As the protection-from-light belt 351 is shown in drawing 36 , the protection-from-light section 361 (A section) and the light transmission section 362 (B section) are formed or arranged by turns. This protection-from-light section 361 and the light transmission section 362 move to the direction of an arrow head by rotation of a roller 352. Sequential protection from light is carried out from the upper part of a display panel 132 by migration of the protection-from-light section 361.

[0148] It is drawing 31 which displayed this condition typically. In order to give explanation easy at display screen 281a (graphic display section) of a display panel 132, suppose that the alphabetic character "F" is displayed ( drawing 31 (a)). Next, it is hidden one by one from display screen 281a by the protection-from-light section 361 of the protection-from-light belt 351. Hidden partial 281b becomes a black display (light is shaded and it is not visible to an observer) ( drawing 31 (b)). If it furthermore progresses, the center section of display screen 281a will turn into a black display like drawing 31 (c). Black display 281b moves further, becomes like drawing 31 (d), and becomes a full screen display still like drawing 31 (a). This condition is \*\*\*\*\*ed) and an image is displayed.

[0149] In addition, although [ explanation of drawing 31 ] with the protection-from-light section 361 of the protection-from-light belt 351 ] black display 281b is formed, it does not limit to this, and 281a is made into a graphic display field (a dynamic image or display of natural drawing), and it is good also considering 281b as a black graphic display field (black image display field). That is, a direct black display is made to perform to a display panel 132, and a black viewing area is moved to it toward the bottom of a screen one by one. This is realizable by carrying out the \*\*\*\* scan of the video signal, and displaying on a display panel 132. That is, a \*\*\*\* scan is carried out and it is 1 frame time "natural drawing". - "A black display" can be \*\*\*\*\*-false-\*\*\*\*\* (ed).

[0150] Image display is shaded in protection-from-light belt 351 grade from the screen upper part (if it is a reverse scan, of course bottom of screen), because the responsibility of liquid crystal and the scan of a display panel 132 are taken into consideration. In drawing 32, a continuous line shows change of the permeability (T) of the screen up pixel of a display panel 132, and the dotted line shows change of the permeability (T) of the screen center-section pixel of a display panel 132. In addition, in order to give explanation easy, before, as for each pixel, an electrical potential difference is impressed, potential of a pixel is considered as a black display (protection-from-light condition) by 0 (V). Suppose that an electrical potential difference is impressed, liquid crystal answers, transmission (T) changes, and it becomes a white display (transparency condition) (actually, since a charge is charged by each pixel and period maintenance of the 1 field (F) is carried out, the potential of the pixel to which the electrical potential difference was impressed cannot be after [ 1F ] 0 (V)). It illustrates for giving explanation easy like drawing 32.

[0151] After an electrical potential difference is impressed to the pixel of the screen upper part shown as a continuous line, predetermined time-amount t Requires it and it serves as 100% of permeability. The brightness of 1 pixel is the integral value of 1 F hours of this continuous line. On the other hand, after a screen center-section pixel also impresses an electrical potential difference to the pixel of the screen upper part, an electrical potential difference is impressed parenchyma top 1F / 2 hours after, and permeability changes with the curve of a dotted line. The brightness of this pixel is also the integral value of 1 F hours of this dotted line. A display panel 132 is sequentially scanned toward the lower part from the upper part of a screen, and the electrical potential difference is impressed to each pixel.

[0152] When there is no protection-from-light belt 351, the integral value of a continuous line and the integral value of a dotted line become the same. Here, suppose that a screen is shaded by the protection-from-light section 361 from the start time of 1F only at S period of parenchyma top 1F / 2 hours. Then, as for

the pixel shown as a continuous line, only the time amount of 100 (%) is displayed for the rate  $T$  of protection from light. On the other hand, as for the pixel shown by the dotted line, only the time amount (period) from which permeability  $T$  is changing is displayed. Therefore, the pixel of the continuous-line section has the high brightness of the corresponding screen upper part, and the brightness of the center section where the pixel of the dotted-line section corresponds becomes low. Therefore, brightness nonuniformity arises in the display screen. With the configuration (drawing 32 shows that the protection-from-light section 361 moves) which is synchronized with graphic display from the upper part of the display screen with the protection-from-light belt 351 shown in drawing 35, and shades an image one by one, each pixel does not have relation to change of permeability, and since it is shaded on the average, brightness nonuniformity is not produced. That is, image display with uniform brightness is realizable.

[0153] Instead of using the protection-from-light belt 351, the configuration which uses the rotation gobo 371 as shown in drawing 37 is also considered. The rotation gobo 371 is arranged in the dotted-line location of drawing 35.

[0154] In addition, what is necessary is just to arrange in the optical path which the light emitted from the luminescence means of discharge lamp 125 grade passes, when impossible although it is desirable to arrange as much as possible in the image formation location of a projector lens 134 as for the protection-from-light means of the rotation gobo 371 and protection-from-light belt 351 grade.

[0155] Now, the rotation gobo 371 rotates a shaft 154 as a core. At least one or more protection-from-light sections 361 are formed or arranged at the rotation gobo 371. This protection-from-light section 361 is formed so that the whole display or some of display panel 132 may be shaded. Therefore, image display as shown in drawing 31 is realizable by rotating the rotation gobo 371. Therefore, animation dotage improves sharply.

[0156] Although the above was the configuration or approach of improving animation dotage of a projection mold indicating equipment, animation dotage of a direct viewing type display panel is also improvable with the same technical thought.

[0157] Drawing 39 is the sectional view of one example of the display panel 132 invented in order to improve animation dotage. On the array substrate 541, the pixel electrode 546 is formed or arranged in the shape of a matrix. Moreover, counterelectrode 547a which consists of ITO is formed in the opposite substrate 542. The liquid crystal layer 543 is \*\*\*\*(ed) between the opposite substrate 542 and the array substrate 541. Said array substrate 541 and opposite substrate 542 are arranged between polarizing plate 443b and 443c, and constitute display-panel 132a.

[0158] It is formed or arranged so that the stripe-like electrode SE may be along

the horizontal direction of display-panel 132b at glass substrate 444b and it may correspond to two or more pixel lines on the other hand. Moreover, counterelectrode 547b is formed in glass substrate 444a. Polarizing plate 443a is arranged on the outside of said glass substrate 444a, and display-panel 132b is constituted. In addition, the ferroelectric liquid crystal layer 442 is \*\*\*\*(ed) between glass substrate 444a and 444b.

[0159] The stripe-like electrode SEj (j1-m) of display-panel 132b is arranged like drawing 38 . Display-panel 132b two or more pixel line corresponds to one stripe-like electrode SEj. Display-panel 132a is a panel which displays an image. Display-panel 132b is a panel which forms a stripe-like protection-from-light field.

[0160] Display-panel 132b applies the rapidity of the responsibility of a ferroelectric liquid crystal, as shown in drawing 38 , and it displays black display 281b using two or more stripe-like electrodes SEj. That is, the display image of display-panel 132a under black display 281b does not appear. This black display 281b makes the lower part carry out sequential migration from the upper part of a screen along with an arrow head. With a natural thing, this migration takes the graphic display of display-panel 132a, and a synchronization. If such actuation is performed, since the method of presentation like drawing 31 is realizable, animation dotage is improvable.

[0161] The configuration of drawing 38 can adjust the improvement degree of animation dotage easily by changing the number of the stripe-like electrode SE which chooses field 281b which performs a black display. Although a screen will become dark if black display 281b is made [ many ], animation dotage improves sharply. Conversely, a screen will become bright if black display 281b is lessened.

[0162] Therefore, when using as monitor display of a personal computer and displaying the 1st mode in which black display 281b is not generated, and animations, such as AV images, such as NTSC, the 2nd mode in which black display 281b is generated is created, and if it constitutes so that the mode may be changed with a user switch etc., the application range will spread. If the function to adjust the field area of black display 281b by user BORIUMU etc. furthermore is added, the application (application) range will spread further. moreover, graphic display data -- animation display -- or a static picture display -- or if black display 281b is automatically generated by whether there to be or much animation display section is few, or it constitutes so that field area may be changed, an animation dotage improvement can be made still more proper. It can be easily calculated by performing the inter-frame operation of a display image whether there to be or many animation fields occupied on these one screen are few.

[0163] Moreover, although the black viewing area was band-like [ one ] in drawing 31 , drawing 32 , and drawing 38 (a), it cannot be overemphasized that it is good like drawing 38 (b) also considering black display 281b as band-like [ two or

more ]. These things are matters applicable also to a direct viewing type display naturally at a projection mold display and other graphic display devices again.

[0164] Drawing 39 etc. was a thing illuminates with a fixed light all over display-panel 132a from a back light etc., and make it a predetermined period and an observer not catch sight of the display image of display-panel 132a using a certain means.

[0165] To it, as drawing 40 carries out sequential lighting (putting out lights) of two or more fluorescence tubing which constitutes a back light 455 and is not visible in some display screens of a display panel 132, it improves animation dotage.

[0166] The display panel 132 is arranged in the front face of a back light 455. The light guide plate 454 which constitutes a back light 455 casts acrylic resin, and is formed. Two or more fluorescence tubing 453 is arranged along the direction of the pixel line of a display panel 132 in the insertion hole 452 formed in the light guide plate 454 in the longitudinal direction. Moreover, in the rear face of a light guide plate 454, a reflecting plate 451 or a diffusion plate is arranged.

[0167] A display panel 132 displays an image. On the other hand, the fluorescence tubing 453 is synchronized with VS of the video signal of a display panel 132, and some fluorescence tubing will be in a putting-out-lights condition. Moreover, a putting-out-lights condition is scanned in the direction of the arrow head of drawing 40 (migration). The display of drawing 31 etc. is realizable with the above approach and a configuration.

[0168] In addition, what is limited in the shape of a rod does not have the fluorescence tubing 453, and if it transmits the light from a predetermined light emitting device and does not generate light along with a periphery top pixel line with other light emitting device or fibers, such as white LED and EL, etc., it is good anything. [ of the fluorescence tubing 453 ] The above thing is a matter applied to a display panel, a display, etc. which it is applied to a display panel or a display explained until now, and are explained below.

[0169] As long as it is simple-like, the fluorescence tubing 453 may be arranged in the edge section of a light guide plate 454, as it does not arrange in the insertion hole 452 of a light guide plate 454 but \*\* is also shown in drawing 41 . For example, fluorescence tubing (generating means) 453a is arranged at the left up edge of a light guide plate 454 like drawing 41 (a), the part of the viewing area 281 of a display panel 132 (1) is made to mainly illuminate, fluorescence tubing (luminescence means) 453b is arranged at the right lower edge of a light guide plate 454, and the part of the viewing area 281 of a display panel 132 (2) is mainly illuminated. If it sets in the configuration of drawing 41 (a) and the fluorescence tubing 453a and 453b is made to turn on or switch off by turns, animation dotage will be improved sharply.

[0170] In addition, even if it does not turn on and switch off the fluorescence

tubing 453a and 453b turns, there may be time amount which both have turned on. Moreover, that that is not necessarily right and in simple, although it is desirable to take VS of a video signal etc. and a synchronization preferably as for flashing of the fluorescence tubing 453, if the generating timing of black display 281b permits some brightness nonuniformity even if it has not taken the synchronization, it will not interfere practically.

[0171] In addition, the approach of blinking the fluorescence tubing 453 at high speed is realizable by using the fluorescent lamp which Bright Lab developed.

[0172] Moreover, as shown in drawing 41 (b), a viewing area 281 can be divided into 2 or more \*\*\*\*s, and the approach of forming a black viewing area in the display screen can be considered. In drawing 41 (b), if the group of the fluorescence tubing 453a and 453c and a fluorescence tubing [ 453b and 453d ] group are made to turn on by turns, the display of drawing 38 (b) is realizable, and if sequential lighting (putting out lights) is carried out to fluorescence (refer to drawing 42 (a) and (b)) tubing 453a->453b->453c->453d->453a, the display of drawing 38 (a) is realizable.

[0173] In addition, it also sets to drawing 40 and is fluorescence tubing 453a->453b->453c->. -- ->453i->453a.... and the approach of making it turn on (or putting out lights) are also considered, two or more fluorescence tubing (for example, 453c and 453g) is turned on (or putting out lights), and the approach which is scanning the lighting (or putting out lights) location is also considered.

[0174] In order to improve animation dotage etc., the display image of a display panel 132 is synchronized with a video signal, or it is asynchronous and the configuration of drawing 43 is also illustrated as a configuration changed into the condition (it is henceforth called an image condition) that graphic display can be seen, and the condition (it is henceforth called a dark condition) that an image is not in sight.

[0175] The configuration of drawing 43 is a configuration which controls by protection from light the light which carries out incidence to said light guide plate 454 with a gobo 481 from the fluorescence tubing 453 arranged at the edge section of a light guide plate 454. A gobo 481 is asynchronous, or the video signal inputted into a display panel 132 is synchronized if needed, and it is controlled to it. In addition, the gobo 481 is attached in the servo motor 482 as shown in drawing 43 .

[0176] next, a part of one graphic display device of the gestalt of the operation of this invention to drawing 44 -- a sectional view is shown. The strength of the input / cutoff of light (it is henceforth called turning on and off) which carries out incidence to a light guide plate 454,/, and light is controlled by rotating the gobo 481 arranged at the edge of a light guide plate 454. This control is performed when a gobo 481 rotates the perimeter of the fluorescence tubing 453, as shown in (a) -

(e) of drawing 45 .

[0177] In addition, as a means to turn on and off the light which carries out incidence to a light guide plate 454, white LED is attached in light guide plate 454 edge instead of the fluorescence tubing 453, or it arranges, and the method which turns on and off the light which this white LED is made to turn on and off, and carries out incidence to a light guide plate 454 is also considered. White LED is sold from Nichia Chemical Industries, Ltd. However, since it is easy to produce color nonuniformity, white LED arranges diffusion sheets, such as lighting series which KIMOTO sells to the optical outgoing radiation side of white LED. Or a cure, such as carrying out mold by the resin which particles, such as titanium (Ti), diffused, is required.

[0178] In addition, as shown in drawing 44 , the gobo 481 is processed into the configuration from which a part of cylindrical side face was removed, and is attached in the motor.

[0179] By the way, although drawing 44 was a method which rotates the gobo 481 around the fluorescence tubing 453, it may vapor-deposit or arrange a light-shielding film 511 or a gobo 511 directly on the front face of the fluorescence tubing 453 like drawing 46 (a). By rotating the fluorescence tubing 453, the location of a light-shielding film 511 or a gobo 511 changes, and the light which carries out incidence to a light guide plate 454 is turned on and off.

[0180] Moreover, the configuration of drawing 46 (b) is also illustrated as a modification of drawing 46 (a). In drawing 46 (b), the light-shielding film 511 and the filter 212 of R, G, and B are formed or arranged around the fluorescence tubing 453. When the fluorescence tubing 453 rotates, an R light -> black display (protection from light) ->G light -> black display (protection from light) ->B light -> black display (protection from light) is inputted in a light guide plate 454. A display panel 132 displays an image corresponding to the light inputted into a light guide plate 454. For example, a red image is displayed when R light is inputted into the light guide plate 454.

[0181] The configuration of drawing 46 (c) is also illustrated as a modification of drawing 46 (b). In drawing 46 (c), it is the configuration that the cylinder with which the light-shielding film (gobo) 511 and the color filter (212a, 212b, 212c) were formed rotates the perimeter of the fluorescence tubing 453. The fluorescence tubing 453 always emits the white light.

[0182] The fluorescence tubing 453 may be blinked [ in / with a natural thing / the configuration of drawing 46 ]. If it is made to blink, formation or arrangement of a light-shielding film 511 or a gobo 511 will not have the need.

[0183] Although the above was a configuration made [ a light guide plate 454 ] to turn on and off the light which carries out incidence (it is made to shade/pass), drawing 47 is a configuration which shades the light which carried out incidence to



the light guide plate 454 in the way, and is made not to carry out incidence to a display panel 132.

[0184] The switching panel 522 is arranged between light guide plate 454b and 454a. As a switching panel 522, a ferroelectric liquid crystal display panel with a quick speed of response is illustrated. If an electrical potential difference is impressed to the switching panel 522, incident light will be in a protection-from-light condition, and incidence of the light from light guide plate 454a will not be carried out to light guide plate 454b. On the other hand, the switching panel 522 will be in an optical passage condition in the state of no electrical-potential-difference impressing.

[0185] Thus, by arranging the switching panel 522 to some light guide plates 454, the condition that it is not visible with the condition that the image of a display panel 132 appears can be switched.

[0186] Similarly, drawing 48 is the configuration which enabled it to switch the condition that it is not visible with the condition that the image of a display panel 132 appears by forming a slit 532 in some light guide plates 454, and carrying out desorption of the shutter 531 to this slit 532 at a high speed.

[0187] A shutter 531 operates a shutter 531 by making into power a thing or a motor etc. which operates electrically like a piezoelectric device, and makes vertical actuation mechanical perform. The condition that it is not visible with the condition that the image of a display panel 132 appears also by this configuration can be switched.

[0188] When using a display panel 132 as a liquid crystal display panel, it is easy to realize the approach of displaying protection-from-light conditions, such as drawing 31, with a certain means, so that the responsibility of liquid crystal is quick. Therefore, it is desirable to adopt macromolecule distribution liquid crystal modes, such as ferroelectric liquid crystal mode, perpendicular orientation (VA) mode, OCB mode, NCAP, PD, or PN, as a light modulation layer (liquid crystal layer) of a display panel 132.

[0189] By the way, in the viewfinder of the projection mold indicating equipment of drawing 1 or drawing 68 explained later, and drawing 69, a narrow directivity light carries out incidence to the display panel 132 used as a light valve. If a micro-lens array is used for the display panel used for such equipment, a real numerical aperture can improve and a bright display image can be realized. Moreover, if the macromolecule distribution liquid crystal which forms an optical image as change of a light-scattering condition as a light modulation layer (liquid crystal layer) 543 is used, a still brighter display image is realizable. It is because macromolecule distribution liquid crystal does not need to use a polarizing plate for modulating light and implementation of the Takamitsu utilization factor is possible for it.

[0190] Drawing 49 is the sectional view (explanatory view) of one display panel of



the gestalt of operation of this invention. Macromolecular distribution liquid crystal is used as a micro lens 549 and a light modulation layer 543.

[0191] As a giant-molecule distribution liquid crystal (it is henceforth called PD liquid crystal) ingredient used for the display panel 132 of this inventions, such as drawing 49 , a pneumatic liquid crystal, a smectic liquid crystal, and cholesteric liquid crystal may be desirable, and you may be the mixture also containing matter other than a single, or two or more kinds of liquid crystallinity compounds and liquid crystallinity compounds.

[0192] In addition, it is [ that the pneumatic liquid crystal of the pneumatic liquid crystal of the comparatively large cyano biphenyl system of the difference of an extraordinary index  $n_e$  and the Tsunemitsu refractive index  $n_o$  or a tolan system stable to aging, and the Krol system is desirable among the liquid crystal ingredients described previously, and a dispersion property also has the good pneumatic liquid crystal of a tolan system, and it is hard to produce aging especially ] the most desirable.

[0193] A polymer transparent as a resin ingredient is desirable, and uses photo-curing type resin from points, such as an ease of a production process, and separation with a liquid crystal phase, as a polymer. The acrylic monomer which ultraviolet-rays hardenability acrylic resin is illustrated as a concrete example, and carries out polymerization hardening especially by UV irradiation, and the thing containing acrylic oligomer are desirable. A dispersion property can produce good PD liquid crystal layer 543, and the photoresist acrylic resin which has a fluorine radical especially is hard to produce aging and has it. [ desirable ]

[0194] Moreover, for said liquid crystal ingredient, it is this better \*\* that the Tsunemitsu refractive index  $n_o$  uses [ that the Tsunemitsu refractive index  $n_o$  uses the thing of 1.49 to 1.54 ] the thing of 1.50 to 1.53 also in this better \*\*. Moreover, it is desirable that refractive-index difference  $n_e - n_o$  uses or more 0.20 0.30 or less thing. If  $n_o$  and  $n_e$  become large, a heatproof and lightfastness will worsen. Although a heatproof and lightfastness will become good if  $n_o$  and  $n_e$  are small, a dispersion property becomes low and display contrast becomes less enough.

[0195] It is desirable that the Tsunemitsu refractive index  $n_o$  adopts the photoresist acrylic resin with which 1.50 to 1.53 and  $n_e$  have a fluorine radical as a resin ingredient, using the pneumatic liquid crystal of 0.30 or less or more 0.20 tolan system as a component of the liquid crystal ingredient of PD liquid crystal from the above thing and the result of examination.

[0196] As such a giant-molecule formation monomer, 2-ethylhexyl acrylate, 2-hydroxyethyl acrylate, a neopentyl glycol door chestnut rate, a hexandiol JIAKU lied, diethylene glycol diacrylate, tripropylene glycol diacrylate, polyethylene-glycol diacrylate, trimethylolpropane triacrylate, pentaerythritol acrylate, etc. are \*\*.

[0197] As oligomer or copolymer, polyester acrylate, epoxy acrylate, polyurethane acrylate, etc. are mentioned.

[0198] A polymerization initiator may be used in order to perform a polymerization promptly. Moreover, as this example 2-hydroxy - 2-methyl-1-phenyl propane-1-ON ("DAROKYUA 1173" by Merck Co.), 1-(4-isopropyl phenyl)-2-hydroxy-isobutane-1-ON ("DAROKYUA 1116" by Merck Co.), 1-BIDOROKISHI cyclohexyl phenyl ketone (the "IRUGA cure 184" by the tiba guy key company), benzyl methyl ketal (the "IRUGA cure 651" by Ciba-Geigy), etc. are hung up. In addition, a chain transfer agent, a photosensitizer, a color, a cross linking agent, etc. can be suitably used together as an arbitration component.

[0199] In addition, the refractive index  $n_p$  when a resin ingredient hardens, and the Tsunemitsu refractive index  $n_o$  of a liquid crystal ingredient are made to carry out abbreviation coincidence. When electric field are impressed to the liquid crystal layer 543, a liquid crystal molecule (not shown) carries out orientation to an one direction, and the refractive index of the liquid crystal layer 543 serves as  $n_o$ . Therefore, in accordance with the refractive index  $n_p$  of resin, the liquid crystal layer 543 will be in a light transmission condition. If a difference with refractive indexes  $n_p$  and  $n_o$  is large, even if it will impress an electrical potential difference to the liquid crystal layer 543, the liquid crystal layer 543 will not be in a transparence condition completely, but display brightness falls. As for the refractive-index difference with refractive indexes  $n_p$  and  $n_o$ , less than 0.1 are desirable, and less than further 0.05 are desirable.

[0200] Although the rate of the liquid crystal ingredient in PD liquid crystal layer 543 is not specified here, generally 40 % of the weight - about 95 % of the weight is good, and 60 % of the weight - about 90 % of the weight is preferably good. There are few amounts of a liquid crystal drop that it is 40 or less % of the weight, and the effectiveness of dispersion is scarce. Moreover, the inclination a macromolecule and liquid crystal carry out [ an inclination ] phase separation to vertical two-layer one when it comes to 95 % of the weight or more becomes strong, the rate of an interface becomes small, and a dispersion property falls.

[0201] As for the mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal (not shown) of PD liquid crystal, or the average aperture of a polymer network (not shown), it is desirable to make it 0.5 micrometers or more 3.0 micrometers or less. Especially, 0.8 micrometers or more 2 micrometers or less are desirable. When the light which the liquid crystal display panel 132 modulates is short wavelength (for example, B light), it is small, and in the case of long wavelength (for example, R light), it enlarges. If the mean particle diameter of water drop-like liquid crystal or the average aperture of a polymer network is large, although the electrical potential difference changed into a transparency condition becomes low, a dispersion property will fall. Although a dispersion property will improve if small,

the electrical potential difference changed into a transparency condition becomes high.

[0202] A thing, resin, etc. with which liquid crystal was distributed in resin, rubber, metal particles, or ceramics (barium titanate etc.) water drop-like serve as macromolecule distribution liquid crystal (PD liquid crystal) said to this invention with the shape of sponge (polymer network), and that with which liquid crystal was filled up between the shape of the sponge corresponds. It also includes that resin which is otherwise indicated by JP,6-208126,A, JP,6-202085,A, JP,6-347818,A, JP,6-250600,A, JP,5-284542,A, and JP,8-179320,A serves as stratified \*\*.

Moreover, a liquid crystal component contains what is enclosed with the capsule-like hold medium like JP,3-52843,B. Furthermore, the thing containing dichroism and polychroism coloring matter is also included in liquid crystal or resin.

[0203] Moreover, there are also the structure and JP,6-347765,A in which a liquid crystal molecule carries out orientation in accordance with a resin wall as a similar configuration. These are also called PD liquid crystal. Moreover, the thing which carried out orientation of the liquid crystal molecule, and made the resin particle etc. contain in liquid crystal is also PD liquid crystal. Moreover, although a resin layer and a liquid crystal layer are formed by turns and it has the dielectric Miller effect, it is PD liquid crystal. Furthermore, a liquid crystal layer contains what was constituted by the multilayer more than two-layer that there is nothing much more then.

[0204] That is, PD liquid crystal means the thing at large by which the light modulation layer was constituted from a liquid crystal component and other ingredient components. Although a light modulation method forms an optical image mainly by dispersion-transparency, a polarization condition, a rotatory-polarization condition, or a birefringence condition may be changed to others.

[0205] In addition, although the liquid crystal layer 543 was used as PD liquid crystal on these specifications, depending on the configuration, the function, and the purpose of using a display panel, it may not necessarily limit to this, and you may be TN liquid crystal layer or a guest host liquid crystal layer, a HOMEOTORO pick liquid crystal layer, a strong \*\*\*\*\* liquid crystal layer, an antiferroelectricity liquid crystal layer, and a cholesteric-liquid-crystal layer.

[0206] The thickness of the liquid crystal layer 543 has the desirable range of 3-10 micrometers, and its range of further 4-7 micrometers is desirable. If thickness is thin, a dispersion property is bad, contrast cannot be taken, but if conversely thick, the design of X driver circuit (not shown) which generates the signal which must stop having to perform a high-voltage drive and is made to turn TFT on and off, and Y driver circuit (not shown) which impresses a video signal to a source signal line etc. will become difficult.

[0207] As thickness control of the liquid crystal layer 543, a black glass bead,

black glass fiber, a black resin bead, or a black resin fiber is used. Since especially a black glass bead or black glass fiber has high light absorption nature, and there is little number sprinkled in the liquid crystal layer 543 since it is hard and it ends very much, it is desirable.

[0208] Between the pixel electrode 546 and the liquid crystal layer 543 and between the liquid crystal layer 543 and a counterelectrode 547, it is effective to form an insulator layer (not shown). The inorganic substance of organic substance [ , such as orientation film, such as polyimide used for TN liquid crystal display panel etc. as an insulator layer, and poly vinyl alcohol (PVA), ], SiO<sub>2</sub>, SiN<sub>x</sub>, and Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub> grade is illustrated. Preferably, the organic substance, such as viewpoints, such as adhesion, to polyimide, is good. The retention of a charge can be improved by forming an insulator layer on an electrode. Therefore, a daylight display and a high contrast display are realizable.

[0209] An insulator layer is effective in preventing that the liquid crystal layer 543 and the pixel electrode 546 exfoliate. Said insulator layer plays a role of a glue line and a buffer coat.

[0210] Moreover, if an insulator layer is formed, it is effective in the aperture (bore diameter) of the polymer network of the liquid crystal layer 543 or the particle diameter of water drop-like liquid crystal becoming homogeneity mostly. This is considered for covering with an insulator layer even if the organic residue is as \*\*\*\* on a counterelectrode 547 and the pixel electrode 546. The PVA of the effectiveness of covering is better than polyimide. Rather than polyimide, since the direction of PVA has high wettability, this is considered. However, the display panel which formed the polyimide used for the orientation film of TN liquid crystal etc. in the result of the dependability (lightfastness, thermal resistance, etc.) trial which produced and carried out various kinds of insulator layers on the panel generates hardly and has good aging. The direction of PVA tends to fall [ retention etc. ].

[0211] In addition, in case an insulator layer is formed with the organic substance, the thickness has the desirable range 0.02 micrometers or more of 0.1 micrometers, and 0.03 more micrometers or more its 0.08 micrometers or less are desirable.

[0212] Soda glass and a quartz-glass substrate are used as a substrate 548,542,541. A metal substrate, a ceramic substrate, a silicon single crystal, and a silicon polycrystal substrate can also be used for others. Moreover, resin films, such as polyester film and a PVA film, can also be used. That is, the thing of the shape of a film, such as not only a tabular thing but a sheet, is sufficient as a substrate at this invention.

[0213] When arranging a color filter 552 on the pixel electrode 546, what dyed resin, such as gelatin and an acrylic, as a color filter 552 (resin color filter) is

illustrated. In addition, it may form by the dielectric mirror which carried out the laminating of the dielectric thin film of a low refractive index, and the dielectric thin film of a high refractive index by turns, and gave optical effectiveness (it is called a dielectric color filter). Since the red purity of especially a current resin color filter is bad, it is desirable to form a red color filter by the dielectric mirror. That is, what is necessary is to form 1 or 2 colors with the color filter which consists of dielectric multilayers, and just to form other colors with a resin color filter.

[0214] The micro lens 549 is formed in the micro-lens substrate 548 in the shape of a matrix. Moreover, the focus P of a micro lens 549 is constituted so that image formation may be carried out to the substrate side of the rear face of a display panel 132. This block diagram is shown in drawing 49. In addition, Focus P is not limited to a substrate front face, and is good in near. The micro lens 549 of a focal distance which you may make it become in the array substrate 541 depending on the case, and connects Focus P out of a substrate may be used. However, the desirable thing done for image formation on a substrate front face like drawing 49 is desirable. It is because making small the opening form of the optical outgoing radiation hole 544 explained below as much as possible links with raising display contrast directly.

[0215] The micro-lens substrate 548 is pasted up on the counterelectrode substrate 542 in the optical coupling layer 550. Or a micro lens 549 is arranged or formed in the counterelectrode substrate 542. Or it forms or arranges in adhesion or the array substrate 541 to the array substrate 541. In this case, the light absorption film 551 arranges or forms the light absorption film 551 on the opposite substrate 542. Here, in order to give explanation easy, Nippon Sheet Glass Co., Ltd. mentions as an example the configuration which pasted up the micro-lens array 548 formed by the ion-exchange method which is carrying out manufacture etc. on the opposite substrate 542, and it explains it. In addition, the micro-lens array formed with the La Stampa technique which Ricoh Co., Ltd. and OMRON Corp. are developing may be used. Moreover, a boiled-fish-paste lens is sufficient as a lens, a Fresnel lens is sufficient as it, and the diffraction component to which light changes crookedness or a travelling direction according to the diffraction effect is sufficient as it.

[0216] When the overall diameter of a lens is set to  $d$  (micrometer), it is made for the focal distance  $t$  of a micro lens 549 (micrometer) to become less than  $[5d \leq t \leq 20d]$ , when the liquid crystal layer 543 is PD liquid crystal (light modulation layer of a dispersion mold). It is made to be preferably set to  $10d \leq t \leq 18d$  to be carried out. Display brightness can be most made high in this range, and the improvement effectiveness in display contrast is high. With the overall diameter of this lens, when a micro lens 549 is circular, what in the case of the ellipse form

added the major axis  $a$  to the short form and averaged  $b$  diameter corresponds. [0217] Moreover, the relation between the include angle  $\theta_1$  ( $\sin\theta_1=1/(2F)$ ) which sets the f number of a projector lens to F, and can be found from this F, and  $\theta_2$  ( $\tan\theta_2=d/(2t)$ ) of a micro lens is good to satisfy the relation of  $\theta_1/3 \leq \theta_2 \leq \theta_1$ . It is compatible in a daylight display and a high contrast display in this range.

[0218] To the array substrate 541, metal thin films, such as a black coating or chromium, the film formed by the dielectric mirror or a sheet, and a plate are arranged as a light absorption means. Moreover, a hole 544 (opening) is formed or arranged in the focal P location of a micro lens 549. That is, a hole 544 is formed in the location corresponding to the focus of a micro lens 549. a pixel -- henceforth -- this film -- the aperture absorption film 551 -- or it is only called the absorption film 551.

[0219] Moreover, the absorption film 551 is a light-shielding film at a wide sense. The absorption film 551 may form in piles the color filter which consists of gelatin etc. Moreover, the substrate (not shown) in which the absorption film 551 was formed may be arranged or pasted up on the front face of the array substrate 541 etc.

[0220] Moreover, a polarizing plate, a polarization sheet, etc. may be used as absorption film 551. Moreover, a diffraction grating etc. may be formed. That is, since the scattered light is made not to carry out incidence of the function of the absorption film 551 to a projector lens, it demonstrates the function also by the diffraction grating. In addition, grind the part corresponding to the absorption film of the array substrate 541, and it is made to become cloudy, or it is made irregularity, and the advance include angle of light may be changed.

[0221] The absorption film 551 may color and form a dielectric film. What distributed black coloring matter or a black pigment in resin may be used, and gelatin and casein may be dyed by black acid dye like a color filter 552. The fluoran system coloring matter which becomes single and black as an example of the pigmentum nigrum can be made to be able to color, and can also be used, and the color scheme black which mixed green system coloring matter and red system coloring matter can also be used.

[0222] What is necessary is not to be limited to this, when using the liquid crystal display panel of this invention as a light valve of a projection mold indicating equipment, and just to make R light absorb as absorption film 551 of the liquid crystal display panel which modulates R light, although all the above ingredients are black ingredients. Therefore, using coloring matter, natural resin can be dyed or the ingredient which distributed coloring matter in synthetic resin can be used. For example, what is necessary is just to combine two or more kinds in [ those ] one suitable sort from azo dye, anthraquinone dye, phthalocyanine dye,

triphenylmethane dye, It is desirable to use what has especially the relation of the complementary color. For example, when incident light is blue, the absorption film 551 is made to color it yellow.

[0223] It cannot be overemphasized that it is desirable that it is close to 100% as for the rate of light absorption of the light absorption film 551. The effectiveness that an absorption coefficient is desirable at 50% or more is demonstrated greatly. Moreover, cooling becomes easy by forming or arranging the absorption film 551 to the field which touches air.

[0224] Direct water cooling of the absorption film 551 may be carried out with pure water besides air cooling etc. In addition, it is also effective that one or more atmospheric pressures cool from the hydrogen of three or more atmospheric pressures preferably.

[0225] If a color filter 552 is formed or arranged in a hole 544 as the dotted line illustrated to drawing 49, color display is realizable with the display panel of one sheet. For example, pixel electrode 546R modulates the signal of R, and passes color filter 552R. It is because pixel electrode 546G modulate the signal of G and color filter 552G are passed. The thickness of the opposite substrate 542 and the array substrate 541 is determined from the numerical aperture and focal distance of a pixel. Like drawing 49, when the thickness of the array substrate 541 and the opposite substrate 542 is equal ( $t_3=t_4$ ), a micro lens 549 illuminates one fourth of the fields of pixel size ideally in a pixel location. That is, it will correspond to 25% of numerical apertures of a pixel. When a pixel numerical aperture is larger than one fourth, thickness of the counterelectrode substrate 542 is made thin. When reverse, thickness of the optical coupling layer 551 is thickened and is designed.

[0226] In addition, as shown in drawing 50, things are [ making it be the following ] desirable [ the distance  $t$  from the micro lens 549 to the liquid crystal layer 543, and the physical relationship with Focus P ]. distance  $t$  A focus P1 is the location of the formation location of the absorption film 551 to the distance  $t$ , and a focus P2 is the distant location from the absorption film 551. It is made for the focal location P of a micro lens 549 to serve as this range of P1 to P2. This is because it is the range which is related in a pixel numerical aperture and can carry out incidence of the light to pixel opening make area of a hole 544 smaller than opening area, and good.

[0227] When PD liquid crystal layer 543 is in a transparence condition, incident light 143 is not scattered about but all the incident light 143 reaches Focus P. Therefore, efficiently, outgoing radiation of the light is carried out and it reaches a projector lens 134. When the liquid crystal layer 543 is in a dispersion condition, the scattered light is absorbed or shaded by the absorption film 551. Therefore, outgoing radiation is not carried out from the array substrate 541. Moreover, the outgoing radiation rate of the scattered light is determined with hole 544 path. The



light which carries out outgoing radiation from a hole 544, so that the area of a hole 544 is small. Moreover, the rate of the light which carries out outgoing radiation from a hole 544 changes with the electrical potential differences or dispersion conditions which were impressed to the liquid crystal layer 543.

[0228] In the configuration of drawing 49, when the liquid crystal layer 543 is transparency, outgoing radiation is efficiently carried out from a hole 544, and almost all light is absorbed by the absorption film 551 in a dispersion condition. Therefore, the display contrast of PD liquid crystal display panel can be improved sharply. This is effectiveness peculiar to the liquid crystal in dispersion mode, and is a phenomenon peculiar to equipment with the narrow directivity of the light which carries out incidence to a display panel like a projection mold display. If area of a hole 544 is ideally set to one half of pixel area, display contrast can be doubled 3 times, if it is made into one third.

[0229] When a display panel 132 is a reflective mold, it constitutes like drawing 51. The micro-lens array 548 uses the optical coupling layer 550 for the counterelectrode substrate 542 of the reflective mold display panel 132, and is connected to it. The absorption film 551 is arranged or formed between the opposite substrate 542 and the micro-lens array 548.

[0230] When the liquid crystal layer 543 is in a transparence condition, incident light 143 passes through a hole 544, and it is reflected with a reflector 546, and it passes through and carries out outgoing radiation of the hole 544 again. When the liquid crystal layer 543 is in a dispersion condition, most incident light 143 will be absorbed by the absorption film 551.

[0231] A micro lens 549 may arrange or form two or more micro lenses 549 to one pixel electrode 546, as shown in drawing 59 (a). Moreover, as drawing 59 (b) shows, corresponding to one micro lens 549, two or more pixel electrodes 546 may be arranged. What is necessary is to form the direct counterelectrode 547 in the micro-lens array 548, and just to use as an opposite substrate of a display panel, in order to make it hard to be conspicuous [ in the joint of a micro lens 549 ] in this case.

[0232] Moreover, what is necessary is just to attach in the optical outgoing radiation side of a display panel 132 the micro-lens substrate 548 which has formed or arranged a micro lens 549, the absorption film 551, and a hole 544 as shown in drawing 60, when not demanding the real numerical aperture rise by the micro lens 549. Although the effective numerical aperture of a pixel does not improve, display contrast improves. Moreover, since what is necessary is just to form or create the micro-lens substrate 548 separately, and to stick it on a display panel 132, production is easy.

[0233] Now, drawing 49 was the approach/configuration which arranges or forms the absorption film 551 a focus or near the micro lens 549. The absorption film



551 may be arranged in the focal location of a micro lens 549 like drawing 64 to it. When the liquid crystal layer 543 is in a transparence condition, incident light 143 is crooked by the micro lens 549, and is absorbed by the absorption film 551. When the liquid crystal layer 543 is in a dispersion condition, most incident light 143 is emitted from parts other than absorption film 551. Image display mode serves as a normally white (NW). This configuration can also perform image display. Especially in the case of an accepting-reality display panel, it is effective.

[0234] The above was the configuration that one pixel corresponded mainly to one micro lens 549. The configuration of drawing 53 is a configuration to which one micro lens 549 was made to correspond to three pixel electrodes 546 corresponding to red, green, and the blue (or cyanogen, MAZENDA, yellow) three primary colors. By using the display panel of this configuration as a light valve, color display is realizable not using a color filter.

[0235] The configuration of the projection mold display using this display panel as a light valve is shown in drawing 52 . A blue (B) light is separated by dichroic mirror 129B, a green (G) light is separated by dichroic mirror 129G, a red (R) light is separated by mirror or dichroic mirror 129R, and the light emitted from the discharge lamp 125 is set to blue optical 143B, optical 143G [ green ], and red optical 143R, respectively. Incidence of the light 143 is carried out from across at right angles to the liquid crystal display panel 132. In addition, a half mirror, a color filter, or a dichroic prism is sufficient as a dichroic mirror 129.

[0236] As shown in drawing 50 , a micro lens 549 condenses incident light and leads it to a hole 544. This actuation is performed to Light 143B, 143G, and 143R. When the liquid crystal layer 543 is in a transparence condition, as shown in drawing 53 , incident light passes the pixel electrode 546 by the micro lens 549, and outgoing radiation is carried out from a hole 544. For example, outgoing radiation of the light which passed pixel electrode 546B is carried out from optical outgoing radiation hole 544B. When the liquid crystal layer 543 is in a dispersion condition, the most is absorbed by the absorption film 551. The absorption film 551 is formed or arranged on the transparent aperture substrate 581, and is pasted up with the opposite substrate 542 or the array substrate 541 by optical coupling layer 550b.

[0237] a light valve like drawing 53 -- the pupil location of a projector lens -- R, G, and B -- each image is formed. On the other hand, the scattered light spreads in the whole pupil location of a projector lens. Therefore, only the transmitted light is made to reach a screen, and in order to absorb and to raise display contrast, the scattered light consists of this inventions, as shown in drawing 54 .

[0238] Drawing 54 is the gobo 591 arranged or formed in the pupil location in a projector lens etc. The gobo 591 was colored R, G, and B, or the aperture 592 which separated the hole is opened. Preferably, each aperture 592 inserts in or

forms the absorption m color filter or interference film of R, G, and B.

[0239] Blue light 143B which penetrated the liquid crystal layer 543 passes aperture 592B. \*\*\*\* 143G which penetrated the liquid crystal layer 543 pass aperture 592G, and red sunset 143R which penetrated the liquid crystal layer 543 passes aperture 592R. The light scattered about in the liquid crystal layer 543 is absorbed by the gobo 591 whole with breadth and a gobo 591. A gobo 591 is painted black so that it may be easy to absorb light. Although drawing 54 (a) or any of drawing 54 (b) is sufficient as the arrangement condition of aperture 592, the condition of desirable drawing 54 (b) with a narrow pupil surface product is good. It is because a projector lens 134 can be made small and low cost-ization can be realized. In addition, in drawing 54 , a sign 51 shall express a pupil surface.

[0240] By arranging or forming in the hole 544 of the absorption film 551 the color filter 552 which consists of resin or interference film, the color of R, G, and B is not mixed further, but good color purity can be reproduced. As specifically shown in drawing 49 , blue color filter 552B is arranged to hole 544B, color filter 552G [ green ] are arranged to hole 544G, and red color filter 552R is arranged to hole 544R.

[0241] Moreover, as shown in drawing 55 , blue color filter 552B, color filter 552G [ green ], and red color filter 552R may be made to pile up mutually one by one, it may form, and the absorption film (the part which three colors piled up corresponds), and the color filter of R, G, and B may be formed in coincidence. This gentleman does not independently need to absorb light by the light-shielding film 551, and can realize low cost-ization.

[0242] If the light which carries out incidence to a display panel 132 has secured the tele cent rucksack nature of perfect parallel light, a technical problem will not be produced, but as usually shown in drawing 97 , the chief ray which carries out incidence to the periphery of a display panel is converge light (inside is alligator \*\*\*\*\* direction) 143a, or has become expansion (for outside, \*\*\*\*\* is \*\*\*\*\*) light 143b.

[0243] Drawing 98 is the explanatory view of a configuration of coping with this technical problem. In drawing 98 , 132 shows the appearance of the viewing area of a liquid crystal display panel, and a light-shielding film 551 expands the thing of the center section of the viewing area, light-shielding film 551a expands the thing of the periphery section of a viewing area typically, and it is illustrating.

[0244] In the case of converge light, as shown in drawing 98 , light-shielding film 551a of the periphery of a display panel 132 does not set opening 544 to center-section 544c, but it forms so that it may become the location of inside 544a. Moreover, in the case of expansion light, the mask pattern is formed so that it may become the location of outside 544b about opening.

[0245] Oblique incidence of the chief ray of at least two optical paths is carried

out to the liquid crystal display panel 132 among R, G, and B so that it may be understood by drawing 52. Therefore, the aperture of a projector lens 134 becomes large. Or the f number is not greatly made on a design.

[0246] In order to solve this technical problem, as shown in drawing 56, concave micro-lens 549b is arranged to the outgoing radiation side of a hole 544. Concave micro-lens 549b goes straight on as it is, and carries out outgoing radiation of optical 143G. Light 143B and 143R is made crooked, and carries out outgoing radiation. Therefore, all the chief rays of the light which carried out outgoing radiation from micro-lens array 548b which has concave micro-lens 549b serve as parallel light. For this reason, magnitude of a projector lens 134 can be made small. Moreover, the f number of a projector lens 134 can be enlarged. Since display contrast can be made high in the projection mold indicating equipment using PD liquid crystal display panel so that the f number is high, it is advantageous also to improvement in display contrast.

[0247] In addition, the same function is realizable even if it arranges or forms the prism plate 611, as shown in drawing 57. Interfaces 612B and 612R are formed so that it may become slanting to chief rays 143B and 143R. Therefore, in case outgoing radiation is carried out from the prism plate 611, chief rays 143B and 143R are crooked, and become parallel to the normal of a display panel 132. To chief ray 143G, since interface 612G are perpendicular, outgoing radiation of chief ray 143G is carried out as it is.

[0248] Moreover, the heights 631 (or crevice) which have light transmission nature in the array substrate 541 or the opposite substrate 542 as shown in drawing 58 (a) are formed. If Pixels 546B, 546G, and 546R are formed in the heights 631, the prism effectiveness can be demonstrated like drawing 57. Moreover, the same function is realizable, if micro-lens 549b which has a concave lens function in the array substrate 541 or the opposite substrate 542 is formed as shown in drawing 58 (b). Moreover, as similarly shown in drawing 62 (a), the micro-lens substrates 548a and 548b may be used. Moreover, the prism plate 611 may be used like drawing 62 (b). It is good for the boundary line of the prism of the prism plate 611 to form the black matrix (BM) 671 so that it may be made hard to be conspicuous in a boundary line.

[0249] Now, when it constitutes the projection mold display which modulates R, G, and B (or cyanogen, yellow, MAZENDA) for a light valve as shown in drawing 49, the projection image of each pixel on a screen becomes punctiform. This is because hole 544 size is small. As this cure that worsens display image quality, as shown in drawing 61, this can shift 1 pixel of three pixels to 661, and piles them up on a screen. Although drawing 61 is an example which has arranged each pixel 661 of RGB to 3 corniform, it may be arranged on a straight line. Thus, by arranging, it becomes a display like the shadow mask of CRT, and display grace

improves.

[0250] In addition, although the above example mentioned as the example the case where the display panel of this invention was used as a light valve of a projection mold indicating equipment and being explained, it cannot be overemphasized that it does not limit to this and application expansion can be carried out as an indicating equipment again as display panels, such as a viewfinder, a head mount display, and a liquid crystal display monitor.

[0251] Generally, a pixel numerical aperture is low, the source, a gate signal line, or the black matrix 671 is displayed as a black frame for every pixel, and a transparency mold display panel worsens image display grace. When condensed by the micro lens 549 like especially drawing 49, the absorption film 551 becomes like a black matrix, and display grace is reduced.

[0252] If the focus location of a projector lens 134 is intentionally shifted from absorption film 551 location, the color of R, G, and B of the pixel which absorption film 551 image stopped being able to be conspicuous easily, and adjoined will be mixed, and display grace will improve. However, an observer recognizes it as the resolution of an image having fallen in the ability of the focus location to only have been shifted. Then, the display panel of this invention does not unite the focal location of a projector lens 134 with the part of BM or the absorption film 551, as shown in drawing 63, but forms a pattern 682 and unites the focus of a projector lens 134 with this pattern. This pattern is called false [ BM / 682 ].

[0253] In drawing 63, false [ BM / 682 ] is formed on the transparence substrate (it is henceforth called BM substrate) 683. False [ BM / 682 ] forms sufficiently more thinly than the width of face of BM or the absorption film. False BM682 pattern forms by vapor-depositing and etching a screen-stencil technique and a metal thin film. As the material of construction, metallic materials, such as aluminum (aluminum), chromium (Cr), and titanium (Ti), are illustrated. In addition, the resist used for manufacture of a semi-conductor and the resin (for example, gelatin, PVA) used for a color filter may be used.

[0254] Distance [ from a formation location false / BM / 682 / to formation locations, such as original BM, ]  $k$  (mm) changes with  $F$  values of a projector lens. When the  $f$  number of a projector lens 134 was set to  $F$ , according to the experiment,  $k$  needed to satisfy the following relation of (several 2).

[0255]

[Equation 2]  $F/20 \leq k$  (mm) Even if it carries out a focus to similar BM682 location so that the value of  $\leq F/4k$  (mm) is small, it becomes that a focus is easy to be carried out to the absorption film (light-shielding film) 551. If the value of  $k$  (mm) becomes large too much, a projection image will become pin dotage and resolution will fall. The depth of focus of a projector lens becomes so large that an  $F$  value becomes large. Conversely, it becomes so shallow that an  $F$  value becomes small.

[0256] Since the projection mold display using PD liquid crystal display panel as a light valve has the F value of a projector lens as large as six or more, the value of k also becomes large. k is prescribed by the glass plate thickness of the opposite substrate 542 or the array substrate 541. Therefore, if the value of k becomes to some extent large, false [ BM / 682 ] will become unrealizable in practice, in order that the need of forming in the opposite substrate 542 may come out. Even if the configuration which forms false [ BM / 682 ] from the above thing cannot be said to be a configuration peculiar to PD liquid crystal projection display with the large F value of a projector lens 134, there is. [ no ]

[0257] Of course, it is possible to carry out the depth of focus to the F value of a projector lens 134 being small deeply by design. However, lens cost will become high in this case.

[0258] In addition, by coating the front face of a display panel 132 with the antireflection film 681 which consists of a dielectric film, as shown in drawing 63 , the permeability of a display panel becomes high and generating of unnecessary halation is also lost.

[0259] Now, as for the display panel as a light valve used for a projection mold indicating equipment, there are many pixels comparatively [ with small panel size ]. Therefore, the rate of switching elements, such as TFT occupied to one pixel, and auxiliary capacity (storage capacitance) becomes large, and a pixel numerical aperture falls. A fall of a numerical aperture will reduce screen brightness.

[0260] For this cure, the display panel of this invention forms storage capacitance in the opposite substrate 542 side, as shown in drawing 65 . Storage capacitance is formed in the array substrate 541 side by the conventional liquid crystal display panel. Since it is formed with a metallic material in many cases and formed on the same flat surface as TFT545, if one electrode of storage capacitance forms both TFT545 and storage capacitance in the array substrate 541 side, it will reduce a pixel numerical aperture sharply.

[0261] With the display panel shown in drawing 65 , the storage capacitance electrode 701 which consists of ITO is formed on the opposite substrate 542 to it. This storage capacitance electrode 701 is electrically connected with the drain terminal and the connection electrode 703 of TFT545.

[0262] As shown in drawing 65 , on the storage capacitance electrode 701, the insulator layer 704 which consists of SiO<sub>2</sub> is formed. Moreover, the ITO film 547 as a counterelectrode is formed on the insulator layer 704. As shown in drawing 66 , opening of the contact hole 702 is carried out to said counterelectrode 547 and insulator layer 704. The drain terminal of TFT545 is connected through this contact hole 702.

[0263] The connection electrode 703 is formed by carrying out the laminating of the film, such as a thing by which the carbon particle was added by acrylic resin,

or aluminum. This connection electrode 703 functions also as a spacer for maintaining the liquid crystal layer 543 to predetermined thickness. In addition, a representative circuit schematic is shown in drawing 67.

[0264] If a counterelectrode 547 is held at a fixed electrical potential difference and an electrical potential difference is impressed to the pixel electrode 546 by TFT545, electric field will be impressed to a counterelectrode 547, said pixel electrode 546, and the liquid crystal layer 543. The light modulation condition of the liquid crystal layer 543 changes with these electric fields.

[0265] On the other hand, an electrical potential difference (current) is transmitted also to the storage capacitance electrode 701 through the connection electrode 703. Since it acts as an electrode of a capacitor, a charge is accumulated, and the storage capacitance electrode 701 and a counterelectrode 547 operate as an auxiliary capacity.

[0266] With the configuration of drawing 65, storage capacitance is a transparent electrode. Sufficient capacity can be secured without reducing a pixel numerical aperture, since it is formed by ITO and produced at the opposite substrate 542 side. Therefore, a daylight display is realizable if the display panel of drawing 65 is used as a light valve of a projection mold indicating equipment.

[0267] When using as display panels, such as a liquid crystal display monitor of a direct viewing type, and there is an incident angle dependency, color nonuniformity may occur [ when using a display panel 132 as a light valve of a projection mold indicating equipment, or ] in right and left of a screen. Generating of this color nonuniformity reduces the display grace of an image remarkably.

[0268] The configuration of the display panel which reduces this incident angle dependency is shown in drawing 103. In drawing 103, drawing 103 (a) is a sectional view of a display panel, and drawing 103 (b) is a top view of the pixel at the time of removing the opposite substrate 542.

[0269] The switching element of TFT545 grade is arranged near the crossing of the gate signal line 723 and the source signal line 722. The stripe-like pixel electrode (it is henceforth called a stripe-like pixel electrode) 1031 is formed in the drain terminal of TFT545.

[0270] The source signal line 722 and the gate signal line 723 are covered with the dielectric film 1033 (it is henceforth called a low dielectric film) with the low specific inductive capacity of the liquid crystal layer 543. It is preventing or controlling that the stripe-like pixel electrode 1031 and source signal 722 grade cause electromagnetic association with this low dielectric film 1033. As a low dielectric film 1033, silicon nitride (SiNX), silicon oxide (SiO<sub>2</sub>), polyimide, poly VINYL alcohol (PVA), gelatin, and an acrylic are illustrated.

[0271] On the other hand, stripe-like a counterelectrode 1032 (it is henceforth called a stripe-like counterelectrode) and a color filter 552 are formed also in the



opposite substrate 542

[0272] The top view of the opposite substrate 542 is shown in drawing 104. Color filter 552B of color filter 552G of color filter 552R of R color and G color and B color is formed in the shape of a stripe. The stripe-like counterelectrode 1032 is arranged between each color filter 552. Moreover, the resin black matrix 1041 is formed in the gate signal line 723 and the location which counters so that optical leakage may not occur from the periphery of the gate signal line 723. Resin with the black resin black matrix 1041 is used. The acrylic resin which blended carbon black as an example is illustrated. Although you may form with a metal etc. with a natural thing, it is necessary to carry out insulating processing of the intersection section with the stripe-like counterelectrode 1032 in that case.

[0273] The stripe-like counterelectrode 1032 is formed by metal 3 lamination of aluminum, Ti, and Cr. The stripe-like counterelectrode 1032 functions also as a black matrix. As for the part which touches especially the opposite substrate 542, forming by hexavalent chromium etc. is desirable in order to prevent reflection. In addition, the pattern which consists of a resin black matrix may be formed on the opposite substrate 542, and the stripe-like counterelectrode 1032 which consists of ITO etc. may be formed on it. Moreover, you may form with the organic conductor ingredient which added carbon etc. to acrylic resin. The same is said of the stripe-like pixel electrode 1031. Moreover, the formation part of the stripe-like counterelectrode 1032 may not be limited only to the source signal-line 722 top or near, and may be formed in the gate signal line 723 top or near.

[0274] In addition, although 1032 considered as the stripe-like counterelectrode, it may not limit in the shape of a stripe, and other configurations, such as the shape of the shape of circular, a circle configuration, and a triangular pyramid and a cone and a column, are sufficient. That is, if it functions as a counterelectrode to the pixel electrode 1031, it is good anything. The same is said of the pixel electrode 1031.

[0275] As the stripe-like counterelectrode 1032 is shown in drawing 105, direct current voltage E is impressed. Direct current voltage E serves as opposite potential, and it is constituted so that it can carry out  $\pm 2V$  grade adjustable. Moreover, the stripe-like counterelectrode 1032 is formed between color filters 552, as shown in drawing 106 (a). Moreover, as shown in drawing 106 (b), the color filter 552 of each color may be piled up, and the stripe-like counterelectrode 1032 may be formed on it. Since the part which piled up three colors of color filters 552R, 552G, and 552B does not make light penetrate, it functions as a black matrix. The color filter of three colors is similarly formed on the gate signal line 723 and the opposite substrate 542 which counters, and it is good also as substitution of the resin black matrix 1041.

[0276] The orientation film is formed in the part where the opposite substrate 542

and the array substrate 541 touch the liquid crystal layer 543 although not illustrated in drawing 103. Rubbing processing is performed and, as for the orientation film, orientation of the liquid crystal molecule 1101 is carried out. [0277] If an electrical potential difference is impressed to the stripe-like pixel electrode 1031, electric field will occur between the stripe-like pixel electrode 1031 and the stripe-like counterelectrode 1032, and the orientation condition of the liquid crystal molecule 1101 will change with the strength of this electric field. The incident light to a display panel 132 is modulated by this orientation condition.

[0278] Since the display panel of this invention carries out orientation of the liquid crystal molecule 1101 to a substrate 541 in parallel and the liquid crystal molecule 1101 is operated in the flat surface of the substrate 541, there is no generating of the color nonuniformity by the include angle of incident light theoretically. Moreover, since the stripe-like pixel electrode 1031 is formed on the array substrate 541 and the stripe-like counterelectrode 1032 is formed on the opposite substrate 542, respectively, the numerical aperture of a pixel can be made high, therefore a high density display can be realized.

[0279] in addition, pillar-shaped in a stripe-like counterelectrode, as shown in drawing 107 -- since the electric field generated in the liquid crystal layer 543 by being referred to as 1071 become parallel to a substrate 541 good, light modulation effectiveness improves. Moreover, since the stripe-like counterelectrode 1071 can be operated as a spacer which makes the liquid crystal layer 543 predetermined thickness, a panel production process becomes easy and low cost-ization can be realized.

[0280] Moreover, you may be the configuration which formed stripe-like counterelectrode 1032a which has the function of a black matrix and a counterelectrode in the opposite substrate 542 as shown in drawing 125, and formed 2nd stripe-like counterelectrode 1032b in the array substrate 541. Counterelectrode potential is impressed to the stripe-like counterelectrodes 1032a and 1032b. In addition, 1032b may be formed with transparent electrodes, such as ITO. With the configuration of drawing 125, in order to impress the same potential to the stripe-like counterelectrodes 1032a and 1032b, the part of A of Fig. 125 serves as the equipotential surface. Therefore, line of electric force 1251 turns into good real Kamitaira line line of electric force at the liquid crystal layer 543 542, i.e., a substrate.

[0281] What is necessary is to impress the stripe-like counterelectrodes 1032a and 1032b according to another electrical-potential-difference power source, and just to adjust an electrical potential difference separately by BORIUMU etc., in order to generate line of electric force more parallel to the opposite substrate 542. This adjustment is performed supervising an image display condition. For example,



what is necessary is to impress the electrical potential difference of 0 (V) to stripe-like counterelectrode 1032a, and just to impress the electrical potential difference of 0.5 (V) to stripe-like counterelectrode 1032b. Thus, line of electric force 1251 becomes the opposite substrate 542 with a real Kamitaira line by adjusting. In addition, as shown in drawing 129, an insulator layer 1033 may be formed on the source signal line 722, and stripe-like counterelectrode 1032b may be formed on an insulator layer 1033.

[0282] Moreover, as shown in drawing 126, heights 1261 may be formed in the opposite substrate 542 with acrylic resin, Teflon resin, PVA resin, silicon oxide, etc., and the stripe-like counterelectrode 1032 may be formed on said heights 1261. It is made for the height of heights 1261 to become  $2/3$  or less [ of the liquid crystal layer 543 /  $1/3$  or more ]. Thus, by arranging an electrode 1032 near the pars intermedia of the liquid crystal layer 543, line of electric force 1251 generates the inside of the liquid crystal layer 543 in a real Kamitaira line to the opposite substrate 542. As furthermore shown in drawing 127, heights 1261 may be formed in the both sides of the array substrate 541 and the opposite substrate 542, and these heights 1261 may be utilized as a spacer of the liquid crystal layer 543. The stripe-like counterelectrode 1032 is formed on heights 1261a or 1261b. or the stripe-like counterelectrode 1032 may be boiled on heights 1261a and 1261b, respectively, and may be formed. That is, 1st stripe-like counterelectrode 1032a is formed on heights 1261a, and 2nd stripe-like counterelectrode 1032b is formed on heights 1261b. An electrical potential difference which impresses the same electrical potential difference to the stripe-like counterelectrodes 1032a and 1032b, or is different is impressed.

[0283] In order to operate two heights 1261 as a spacer, each heights 1261 can form height low and are easy to produce in drawing 127. Since the part which line of electric force 1251 generates strongly serves as a part of B by forming heights 1261 with low dielectric materials, parallel can have line of electric force generated more by the liquid crystal layer 543. Moreover, the unnecessary line of electric force generated from the source signal line 722 can be reduced.

[0284] Moreover, as shown in drawing 128, heights 1261c may be formed a trigonum or in the shape of radii, and stripe-like counterelectrode 1032a may be formed on said heights 1261c. Thus, the liquid crystal layer 543 can be made to generate the line of electric force of a good parallel light by constituting. In addition, heights 1261c may be formed on the source signal line 722.

[0285] Next, the sectional view of another display panel is indicated to be what the gestalt of operation of this invention mentioned above to drawing 108. The counterelectrode 574 which consists of ITO is formed in the whole surface at the opposite substrate 542. On said counterelectrode 574, insulator layer 1033b of a low dielectric constant which consists of inorganic materials, such as organic

materials, such as urethane resin and acrylic resin, or  $\text{SiO}_2$ , and  $\text{SiNx}$ , is formed. Insulator layer 1033b is formed in 1-micrometer or more thickness 4 micrometers or less. Moreover, as shown in drawing 109, a part takes insulator layer 1033b, it is removed, and the electric-field hole 1084 is formed so that an ITO electrode may touch the liquid crystal layer 543 mostly.

[0286] The source signal line 722, a switching element (not shown), etc. are formed in the array substrate 541, and the insulator layer 1081 which consists of polyimide is formed on the switching element. Moreover, on the insulator layer 1081, the reflector 1082 which consists of metal thin films, such as Ag, aluminum, and Cr, is formed. This reflector 1082 and switching element are connected with the connection electrode (not shown). Moreover, low dielectric film 1033a is formed in the part which is on a reflector 1082 and counters the electric-field hole 1084. This low dielectric film 1033a prevents the electric field generated at right angles to a reflector 1082 and the counterelectrode 574 of the electric-field hole 1084.

[0287] The orientation film 1083 is formed on low dielectric film 1033a, a shade 1085, and a reflector 1082, and as shown in drawing 110 (a), orientation processing of the liquid crystal molecule 1101 is carried out so that orientation may be carried out at right angles in the state of no electrical-potential-difference impressing to a reflector 1082.

[0288] If an electrical potential difference is impressed by the reflector 1082, line of electric force will be generated between a reflector 1082 and the electric-field hole 1084. Therefore, as shown in drawing 110 (b), orientation of the liquid crystal molecule 1101 is carried out. That is, the liquid crystal molecule 1101 which carried out orientation perpendicularly as shown in drawing 110 (a) is controllable to a substrate 541 in parallel mostly by impressing an electrical potential difference to a reflector 1082. Therefore, the strength of the electrical potential difference impressed to a reflector 1082 can perform light modulation. It has controlled that the liquid crystal molecule 1101 under the electric-field hole 1084 will be in an abnormality orientation condition by the function of the low dielectric film 1033 formed on the reflector 1082.

[0289] As mentioned above, by using the explained display panel 132 of this invention as a light valve etc., there is no generating of color nonuniformity and a daylight display can be realized.

[0290] The configuration using two or more discharge lamps 125, i.e., two or more light emitting devices, as shown in drawing 1 is applicable not only to a projection mold indicating equipment but a viewfinder as shown in drawing 68.

[0291] In addition, in order to control the yield fall of a display panel according to generating of a pixel defect, and since the display panel of this invention responds to the length of R, G, and B trichotomizing a pixel in the case of a tetragonal

lattice, and becoming a singlewise pixel, it constitutes 1 pixel as shown in drawing 99 from two pixels (for example, 546R1 and 546R2).

[0292] Drawing 68 is the block diagram of the viewfinder of the gestalt of operation of this invention. White LED is formed or arranged as light emitting devices 125c and 125d. This LED can generate the white light and is put on the market from Nichia Chemical Industries, Ltd. Of course, it is independent about LED of monochrome (green, red, blue, yellow, Orange, etc.), or two or more \*\*\*\*\* are also good. Moreover, the component which generates the other white lights may be used. As a component which generates the white light, there are the luminescence lamp put on the market from Northeast Electron or OPUTONIKUSU, Inc., the field light emitting device of USHIO, INC., the firefly luminescence component which Futaba Electron has put on the market, FED, etc. In addition, outdoor daylight, such as sunlight, is condensed or introduced and it is good also as a source of luminescence (light emitting device). That is, these are called a light emitting device 125.

[0293] A condenser lens 16 and 17, 123, 124, 371 grades are convex lenses which consist of transparence resin, such as ZEONEKKUSU, an acrylic, and a polycarbonate. In addition, the thing using glass etc. may be used. Moreover, convex lenses 16 and 17 may be constituted in the shape of a Fresnel lens.

[0294] It is condensed by condensing lens (condenser lens) 371a, and the light emitted from light emitting device 125c is set up so that the focus may serve as a front face of prism 14. The light from 125d of light emitting devices is similarly condensed by condenser lens 371b. Like ( drawing 1 ), the rest is changed into the light of real Yukimitsu Kamihira without color nonuniformity by lenses 16, 123, 124, and 17, and illuminates a display panel 132 with them.

[0295] The eyepiece rubber 374 for fixing the location of an observer's eye 376 to the body 375 is attached. Moreover, the eyepiece ring 373 is arranged at the body 375, and the magnifying lens 372 to which the display image of a display panel 132 is expanded is attached in the eyepiece ring 373. An observer changes the location of the eyepiece ring 373 according to his eyesight, and performs focus \*\*\*\*\*.

[0296] The viewfinder of this invention has changed into parallel light the light emitted to a large solid angle from the small luminescence field of a light emitting device 125 soon at a directive narrow light. Therefore, there is also little power consumption of a light emitting device 125, and the brightness unevenness of the display screen can also lessen it. Moreover, by using LED of a direct-current drive as a light emitting device 125, circuitry also becomes easy and there is also no generating of unnecessary radiation. Moreover, lightweight-ization is also realizable.

[0297] The location of the eye 376 of the observer who observes the display

image of a viewfinder is fixed by eyepiece rubber 374. It is used as a display image does not appear only in the narrow range by eyepiece rubber 374 grade. An observer will look at the luminescence field of a light emitting device 125 with the principle of brightness preservation through a magnifying lens 372. Therefore, the light from a light emitting device 125 reaches an observer's eye efficiently. Therefore, low-power-ization is realizable.

[0298] Moreover, with the configuration of drawing 68, since two light emitting devices 125c and 125d are used, a bright display image is realizable. Moreover, since the lens array 123,124 is used, color nonuniformity generating peculiar to white LED 125 is lost, and uniform image display can be realized.

[0299] Moreover, although drawing 30 was drawing for explaining how to improve animation dotage, it cannot be overemphasized that this principle is applicable also to a viewfinder. The configuration of the viewfinder of the gestalt of operation of this invention of drawing 69 realizes a three dimensional display (3D) while improving animation dotage.

[0300] In drawing 69, the light emitted from light emitting devices, such as white LED125c, is changed into real Yukimitsu Kamihira's light by the condenser lens 371. The changed light illuminates a display panel 132. A display panel 132 modulates incident light, and the modulated light goes a half mirror 381 straight on, and it is divided into optical-path 143a which carries out incidence to an observer's right eye 376a, and optical-path 143b which carries out incidence to left eye 376b.

[0301] Since optical-path 143b has the optical path longer than optical-path 143a required for reaching an observer's eye 376, a relay lens 130 is arranged at an optical path. Moreover, Lenses 17a and 17b are condenser lenses for making small the diameter of a lens of magnifying lenses 372a and 372b, and low-cost-izing it.

[0302] Rotating disc shutter 141c shown in the shaft 154 of a servo motor 153 directly or indirectly at drawing 70 is attached. Rotating disc shutter 141c takes VS of a video signal and the synchronization which are impressed to a display panel 132, and rotates. Moreover, a display panel 132 displays by turns the image displayed on an observer's right eye 376a, and the image displayed on left eye 376b. Therefore, since an observer looks at the image of a right eye, and the image of a left eye by turns, he can see 3-dimensional scenography (3D).

[0303] By rotating disc shutter 141c, since an observer's eye will look at an image and a black display by turns to coincidence, to it, it can improve animation dotage as a result.

[0304] Now, although drawing 24 was drawing for explaining how to adjust the brightness of a display image in a projection mold indicating equipment, the same configuration is applicable to a viewfinder. Drawing 71 is the example of application. Rotating disc shutter 141b can be arranged to the optical outgoing

radiation side side of light emitting device 125c, and it can realize by rotating the rotating disc shutter 141b. It cannot be overemphasized that the shutter configuration shown in drawing 14 , drawing 16 , drawing 17 , etc. is applicable also with viewfinders, such as drawing 69 and drawing 71 , (adoption). A shutter 141 can perform brightness adjustment easily. The configuration of a projection mold indicating equipment and the control approach are applicable to a viewfinder as mentioned above. For example, it cannot be overemphasized that the method of presentation of drawing 31 and the control approach of drawing 28 are also applicable.

[0305] Next, the control circuit and the control approaches of a graphic display device, such as the above projection mold indicating equipment and a viewfinder, are explained. Here, in order to give explanation easy, a projection mold display is explained.

[0306] Drawing 72 is the block diagram of the control circuit of the gestalt of operation of this invention. The 16-bit microcomputer 320 performs control. A microcomputer 320 controls the rotational speed of three fans of cooling-fan 126a and ventilating fans 126b and 126c, a hand of cut and halt, and rotation. Moreover, total of the lighting time amount of generating means, such as a discharge lamp, and control of lighting putting out lights are performed. Furthermore, temperature management of a display panel 132 and temperature management in a case are performed using a temperature sensor 321. Moreover, control of a shutter 141 and a rotating disc shutter is performed. Furthermore, the panel driver circuit 323 is controlled and image display of a display panel 132 and control of a voice circuit are also performed. When required, the result of these control and a condition can be displayed on a display panel 325, while accumulating them in the condition memory 324. Hereafter, the control approach of this invention shown in drawing 72 one by one is explained.

[0307] As shown in drawing 20 , a ventilating fan 126 is arranged behind this lamp block, and this ventilating fan 126 reduces the temperature rise in a case by exhausting the air in a case, as the air path 201 shows.

[0308] On the other hand, cooling-fan 126c is arranged on prism 133, draws the open air in a case from the bottom of a case, blows off toward the liquid crystal display panel 132, and, thereby, reduces the temperature rise of the liquid crystal display panel 132.

[0309] Between inlets (not shown), the air filter (not shown) is arranged with the fan 126. An air filter removes the dust at the time of carrying out the inhalation of air of the open air etc., and is made as [ avoid / adhesion of dust etc. on the liquid crystal display panel 132 / effectively ]. Therefore, dust etc. adheres to an air filter and it is necessary to maintain this air filter periodically.

[0310] A microcomputer (CPU) 320 will start a timer (not shown), if a power

source is switched on. The timer is realized by the time amount measurement function of built-in in a microcomputer 320.

[0311] Furthermore, CPU320 outputs control data to a fan's 126 drive circuit continuously, and starts rotation of a fan 126. At this time, with the time of cooling, CPU320 starts rotation of a fan 126 to hard flow, and forms the airstream of the time of the usual cooling, and hard flow in it. The air inside a case is blown off towards an air filter by this actuation, and the dust adhering to an air filter etc. is dispersed.

[0312] The blinding of an air filter can be reduced by this control, and the maintenance period of exchange and washing can be markedly long-period-of-time-ized on a target as compared with the former. Therefore, the projection mold display of this invention can reduce the activity of a maintenance. About big dust like especially cotton dust, air can be sprayed in this way, it can be made to disperse nearly completely, and the activity itself, such as the part washing, can be simplified.

[0313] If CPU320 carries out the monitor of the timer and carries out predetermined period progress here after it carries out it in this way and it starts rotation of a fan 126, it will switch a fan's 126 hand of cut to the hand of cut at the time of cooling. Then, CPU320 outputs control data to a lamp control circuit (not shown), and turns on a lamp 125.

[0314] These a series of actuation and conditions are memorized by the condition memory 324 which memorizes a condition, and the power source of a projection mold display can display stored data now on a display panel 325 also by the OFF state. By supervising the contents of this display panel 325, the operating state of a projection mold display can be \*\*\*\*\*ed by reading again if needed. Moreover, when a projection mold display carries out an abnormal stop, by seeing the display of this display panel 325, it can check in which condition it stopped, and whether where has been unusual, and becomes effective in a maintenance.

[0315] In addition, in an above-mentioned example, although the time of dispersing a power up, the dust which rotation of a fan 126 was reversed and adhered to the air filter was described, if off actuation not only of this but the electric power switch is carried out, rotation of a fan 126 may be reversed with the fall of internal temperature. After off actuation of the electric power switch is furthermore carried out in this case, about a fan 126, it may hold to a normal hand of cut, the lamp 125 after lighting may be cooled, and a hand of cut may be reversed only about a fan 126. Drawing 76 is the flow chart Fig. of a fan's 126 roll control. If a power source is turned on, Fans 126a, 126b, and 126c will do inverse rotation, and will blow away the dust of an air filter. A lamp 125 stops the fan who either fan 126a or fan 126b carries out forward rotation of the time of 1 LGT lighting mode (it is called 1 LGT mode the mode in which either of the discharge lamps 125a and

125b is made to turn on (and henceforth), and is located on the rear face of the discharge lamp 125 which is not turned on.

[0316] Forward rotation of the case in both lamp lighting modes (it is henceforth called 2 LGT mode) is carried out also with Fans 126a and 126b. After carrying out predetermined time progress after that, a fan 126 performs forward rotation to coincidence with Fans 126a and 126b.

[0317] Next, although the actuation of rotating disc shutter 141a shown in the shutters 141a and 141b shown in drawing 14 or drawing 15 is explained, in order to give explanation easy, a discharge lamp 125 is made into two, uses discharge lamp 125a as a lamp 1, and uses discharge lamp 125b as a lamp 2. Moreover, it is arranged at the optical path of discharge lamp 125a, and the shutter which controls passage/protection from light of light is made into a shutter 1, and it is arranged at the optical path of discharge lamp 125b, and let the shutter which controls passage/protection from light of light be a shutter 2.

[0318] Drawing 73 is the flow chart Fig. showing the flow from the time of power-source ON of a projection mold indicating equipment to power-source OFF. A series of actuation is performed by CPU320.

[0319] First, ON of a power source makes a voice circuit an OFF state. This voice circuit is a circuit which sends voice to the loudspeaker which is directly attached to a projection mold display, or an external loudspeaker. Voice OFF means intercepting voice data to these loudspeakers.

[0320] In case a power source is turned on and a discharge lamp 125 lights up, a voice circuit is turned off because the high-frequency voltage which reaches a discharge lamp 125, or a noise jumps into a voice circuit and a noise occurs from a loudspeaker (voice OFF).

[0321] Moreover, although shutters 1 and 2 are turned on (protection from light) and there is explanation which carries out OFF (it opens) control henceforth, it is because a projection image is affected at the time of lighting of a lamp, or putting out lights to make a shutter turn on and off in this way.

[0322] At the time of lighting of the radiation lamp 125, lamp 125 brightness does not immediately become constant value, but, specifically, becomes bright gradually. This is visible to an observer as change of a projection image, and reduces display grace. Moreover, color change arises in the generating color of a lamp, the arc of a lamp opens immediately after lamp lighting, and a flicker produces it. This phenomenon also reduces display grace. A certain effect comes out of this phenomenon also at the time of putting out lights.

[0323] Moreover, if it is made 2 LGT lighting mode at the time of 1 LGT lighting mode, 2 Motome's lamp will become bright gradually. If it sees from a user, since a projection image becomes bright gradually, the feeling which became bright will not be given. It is because an eye gets used gradually. The shutter 2 of eye two LGTs



is closed until a lamp 2 comes perfect brightness, if a shutter 2 is opened, a projection screen will become bright suddenly and a feeling of brightness will be obtained. After power-source ON, after it is also the same as when considering as 2 LGT lighting mode immediately and two discharge lamps 125 become perfect brightness, a projection image will be displayed as PATSU and this will give a user feeling with comfortable actuation of a projection mold display, if shutters 1 and 2 are opened to coincidence. Moreover, this comfortable feeling is the same also about the projection mold display in which only one lamp is. What is necessary is just to open a shutter, after shading with a shutter until a lamp becomes perfect brightness.

[0324] If a power source is turned on as shown in drawing 73, in order that the noise at the time of lamp lighting may prevent generating from a loudspeaker, let a voice circuit be an OFF state. next, it gets the lighting time of lamps 1 and 2 -- it is -- a time check -- between is read from the condition memory 324. With the gestalt of operation of this invention, it judges considering 1200 hours (h) as a standard of lamp changing. When accumulating-totals time amount is over 1200h, \*\*\*\* called a lamp changing message "exchange a lamp" is displayed on a screen. Moreover, when lamp accumulating-totals time amount is over 2000h, an applicable lamp is controlled not to switch on the light for safety.

[0325] Next, shutters 1 and 2 are closed. In the case of 1 LGT mode, the lighting accumulating-totals time amount of a lamp 1 and a lamp 2 is read from the condition memory 324, and the one where lighting time amount is shorter lights up. Thus, by saving the accumulating totals of lamp lighting time amount condition memory 324, lighting time amount of two lamps can be made almost equal. Therefore, both lamps can be exchanged to coincidence at the time of a maintenance, and maintenance becomes easy.

[0326] When a lamp 1 lights up in the case of 1 LGT mode, after a lamp 1 becomes predetermined brightness by a phot sensor's detecting the lighting brightness of a lamp 1, or carrying out time management in a timer circuit, a shutter 1 will be in an opening (it opens) condition. Therefore, an image is displayed on PATSU and a screen. Conversely, when a lamp lights up, after a lamp 2 becomes predetermined brightness, a shutter 2 will be in an opening condition.

[0327] At the time of 2 LGT mode, after lamps 1 and 2 become predetermined brightness, shutters 1 and 2 will be in an opening condition. The on-off condition of these shutters 1 and 2 is also written in the condition memory 324 each time, and is saved in it.

[0328] After shutters 1 and 2 are in an opening condition simultaneous in an opening condition, a voice circuit will be in an ON state and voice is outputted from a loudspeaker.

[0329] Then, CPU320 supervises the temperature in a case, especially the



temperature of a display panel 132 using a temperature sensor 321. if the temperature of a display panel 132 turns into 55 degrees or more, a display panel 132 judges it as an overheat condition, and saves the information in the condition memory 324 -- the rotational frequency of a cooling fan 126 is both increased. Increase of the rotational frequency of a cooling fan 126 is also written in the condition memory 324. Even if it increases the engine speed of a cooling fan 126, when an overheat condition is not improved, after displaying the message of "panel overheat" on a screen (projection image) and saving the condition in the condition memory 324, the lamp power source 322 is turned OFF. Then, after a cooling fan 126 rotates the inside of predetermined time and panel temperature falls enough, a cooling fan 126 stops.

[0330] Drawing 74 is the flow chart Fig. of the actuation when switching to 2 LGT mode (daylight-display mode) at the time of 1 LGT mode. ON of the switch in daylight-display mode displays the message of "please wait for a while during lamp lighting preparation" on a screen. Moreover, a voice circuit will be in an OFF state.

[0331] Next, the lamp in a current point LGT reads a lamp 1 or 2 from the condition memory 324. When the shutter 1 has not closed in the case of a lamp 1, a lamp 1 is turned on after making a shutter 1 close. Moreover, when the shutter 2 has not closed similarly in the case of a lamp 2, a shutter 2 is closed and a lamp 2 is turned on.

[0332] After lamp lighting, after each lamp becomes predetermined brightness (after carrying out predetermined time progress), it changes an applicable shutter into an opening condition. Therefore, it becomes a screen with the bubble \*\*\*\*\* brightness display of two lamps 1 and 2. Then, a voice circuit will be in an ON state and voice comes to be outputted from a loudspeaker.

[0333] It may be [ which turns on a lamp depending on the case ] more desirable to also make graphic display only into the message indicator of a white display (or black display), "turning on a lamp" on, etc. between short time for a moment or very much. this is because the noise jumps into a video-signal processing circuit, it sees and there is a case with a large screen image where it becomes bored, at the time of lamp lighting. What is necessary is for this control to be also easy and just to control it to OFF and coincidence of a voice circuit. What is necessary is just to make into a common voltage level the video signal impressed to a panel 125, in order to give an indication to a black display or a white display.

[0334] As similarly shown in drawing 75 , for changing to 1 LGT mode (low-power mode), a voice circuit is first turned OFF from 2 LGT mode. Next, the lighting accumulating-totals time amount of lamps 1 and 2 is read from the condition memory 324, and it is judged that the shorter one of accumulating-totals time amount is switched off. Before putting out the light, a message is displayed

[ "which is made into a low brightness display mode" ] "screen, and the shutter applicable to the lamp to switch off is closed after that. A screen becomes for a short time with a low brightness display extremely by closing a shutter. Therefore, a user is a short time very much, and senses that it changed comfortably. Then, rotation of a fan is suspended after rotating the cooling fan of an applicable lamp for a while after switching off an applicable lamp and turning on a voice circuit, and fully cooling.

[0335] Hereafter, the viewfinder which uses the display panel of a reflective mold as a light valve is explained as a graphic display device of this invention. Drawing 86 is the sectional view (explanatory view) of the viewfinder of the gestalt of operation of this invention.

[0336] In this invention, the macromolecule distribution liquid crystal display panel of the dispersion method which displays an image as change of a dispersion condition is used as a display panel 132. Moreover, as a display mode, the normally white (henceforth NW) mode in which a white display is performed is used for the liquid crystal layer in the electrical-potential-difference condition of not impressing.

[0337] Macromolecule distribution liquid crystal display panels, such as NCAP, PDLC, and PNLC, are illustrated as a dispersion method. In addition, the display panel using the strong dielectric liquid crystal of thick thickness, a dynamic scattering mode (DSM) display panel, and a PLTZ display panel are also illustrated. Here, in order to give explanation easy, it explains mainly by mentioning a macromolecule distribution liquid crystal display panel (it being henceforth called the PD panel) as an example.

[0338] It is reflected with Fresnel lens 772 of a reflective mold, and optical 143a emitted from the white LED 775 which is the luminescence means 125 is changed into narrow directivity real Yukimitsu Kamihira's optical 143b. The direction (include angle which progresses) to which this optical 143b goes is made into 0 times (DEG.), and an include angle theta is taken. The include angle of an optical axis with an observer's eye is set to theta from these 0 times. When the liquid crystal layer 543 is in a light transmission condition, there is almost no flux of light which progresses to the include angle of the direction theta with an observer's eye. Therefore, the flux of light which reaches an observer's eye 376 is slight, and serves as a black display. On the other hand, when the liquid crystal layer 543 is in a dispersion condition, the amount of flux of lights which progresses to theta increases. Therefore, it becomes a white display.

[0339] The include angle which can acquire the highest contrast from the above thing becomes settled uniquely at the include angle theta of the dispersion gain (dispersion property) G of the liquid crystal layer 543, the direction to which incident light (or Hikaru Idei) goes, and an optical axis with an observer's eye 376.

The location of an observer's eye 376 is especially fixed with a viewfinder (it is used fixing). It is because an observer fixes the location of an eye to eyepiece rubber 843 and looks at a display image. Although a good angle of visibility is required of the display panel of the direct viewing type which has large-sized displays, such as a liquid crystal display monitor, with a viewfinder and a personal digital assistant, a display image just observes good with a very narrow angle of visibility. In this invention, the description of this viewfinder was used well and the lighting include angle of the dispersion gain  $G$  (dispersion engine performance of a liquid crystal layer) and incident light is set that display contrast becomes high most.

[0340] The dispersion gain  $G$  the illuminance in the optical plane of incidence to a display panel 132 by an experiment and examination  $E$  [lx], Brightness  $B$  measured from the direction where outgoing radiation light advances when the liquid crystal layer 543 assumes that it is a transparence condition and a pixel numerical aperture considers as 100% (nt) When the circular constant (however, proofreads the effect by the light reflected on the front face of display-panel 132 grade (it excepts)) is set to  $\pi$ , it is made to satisfy a degree type (several 3).

[0341]

[Equation 3]  $1.0 \leq G \leq 4.0$  however,  $G = \pi B/E$  -- this dispersion gain is also taking into consideration the point which needs to make driver voltage of the liquid crystal layer 543 below 7 (V). In addition,  $G$  is taken as or more 2.0 3.5 or less range still more preferably. In this range, an angle of visibility can realize large good display contrast also in the configurations (accepting-reality panel etc.) which carry out direct observation of the display image of a display panel 132.

[0342] In addition, it needs to be cautious of  $G$  being the dispersion property of the light modulation layer (liquid crystal layer) 543 in measuring  $G$ . Therefore, the thing which there is no color filter, and PD liquid crystal was made to \*\*\*\* since it was  $G$  at the time of being 100% of numerical apertures is measured as a reference, and  $G$  called for from now on is set to  $G$  of a display panel 132. Moreover, as for also having to except the light reflected except light modulation layer 543, and having to ask for  $G$ , in the case of a reflective mold liquid crystal display panel, there is also no \*\* to say. Moreover,  $\theta$  satisfies a degree type (several 4) whenever [ incident angle ].

[0343]

[Equation 4]  $10 \text{ (DEG.)} \leq \theta \leq 60 \text{ (DEG.)}$

If  $\theta$  is 10 or less degrees, the arrangement location of the location of an observer's eye and a light emitting device 775 will be in agreement, and the configuration of optical system will become difficult. When it comes to 60 degrees or more, a color filter starts the color mixture of a color and is easy to reduce color purity.

[0344] In addition, whether [ this incident angle ], even if a matter is TN liquid crystal display panel, it can apply a display panel 132 in similar by forming minute irregularity in a pixel electrode. Therefore, it can use for the viewfinder of this invention.

[0345] Moreover, the PD panel does not use a polarizing plate for light modulation. Therefore, a bright display image is realizable. Or power consumption is sharply reducible. In addition, it may be the PD panel, or a polarizing plate may be arranged or formed in optical plane of incidence. It is because display contrast can be improved by arranging a polarizing plate.

[0346] To the pixel electrode of a display panel 132, switching elements, such as a thin film transistor (TFT) and a thin-film diode (TFD), are arranged, and an electrical potential difference is impressed to the liquid crystal layer 543 using them. Switching elements may be 2 terminal components, such as ring diode besides a thin film transistor (TFT), and MIM, or varicap, a thyristor, an MOS transistor, FET, etc. In addition, these all call it a switching element or a thin film transistor. Furthermore, what can hold the thing and the method write-in [ optical ] like the plasma addressing liquid crystal (PALC) which controls the electrical potential difference impressed to a liquid crystal layer by the plasma which Sony, Sharp, etc. made as an experiment, and a heat write-in method is contained in a switching element. That is, the structure in which electrical-potential-difference impression switching [ provide / a switching element ] in the liquid crystal layer 543 is possible is shown.

[0347] Moreover, since the display panel 132 of this invention forms the switching element of a driver circuit and a pixel in coincidence, although formed with the low-temperature polish recon technique, what was formed using single crystals, such as an others and elevated-temperature polish recon technique or a silicon wafer, is mainly in the technical range. Of course, an amorphous silicon display panel is also the technical range. About other matters, since it has already explained as PD liquid crystal, explanation is omitted.

[0348] The white LED 775 arranged in the body 865 is changed into real Yukimitsu Kamihira by Fresnel lens 772, and carries out incidence to a display panel 132. When the liquid crystal layer of a display panel 132 is in a transparence condition, it is absorbed by the light absorption film 861 which was set to reflected light 143c, without being scattered about, and was applied to the inside of the body 865.

[0349] Even if it does not form the light absorption film 861 specially, it may be made to serve a double purpose by forming the body 865 inside with black plastics etc. Moreover, the light absorption film 861 may attach and form applying a black coating, black, or a dark-colored member.

[0350] Scattered [ or ] about with a display panel 132, it is condensed with the

field lens 862, and the modulated light is expanded with the magnifying lens 863 arranged in the eyepiece ring 864, and carries out incidence to an observer's eye 376. In addition, according to an operation of the positive lens, therefore the field lens 862 has the function which makes incident light convergence light, the diameter of a magnifying lens 863 can be made small and it can realize low cost-ization.

[0351] Drawing 78 is the explanatory view of Fresnel lens 772. Although considered as Fresnel lens 772, the function is parabolic mirror 772a. That is, as shown in drawing 78, the light emitting device (white LED 775) is arranged in the focal location of parabolic mirror 772a. Therefore, incidence of the optical 143a emitted from the light emitting device 775 is carried out to parabolic mirror 772a, and optical 143a which carried out incidence is changed into real Yukimitsu Kamihira's optical 143b by parabolic mirror 772a.

[0352] What is necessary is just to think that this changed optical 143b carries out incidence to the liquid crystal display panel 132 at an angle of  $\theta$ . Therefore, what is necessary is just to think that the display panel 132 has been arranged across [ include-angle ]  $\theta$  to real Yukimitsu Kamihira formed by parabolic mirror 772a. The include angle of reflected light 143c can be changed by changing this include angle  $\theta$ . That is,  $\theta$  can be changed by moving the location of parabolic mirror 772a roughly.

[0353] What made parabolic mirror 772a shown in drawing 78 the Fresnel lens configuration of a reflective mold is reflective Fresnel lens 772 illustrated to drawing 86. Reflective Fresnel lens 772 is produced by vapor-depositing metal thin films, such as aluminum and Ag, on the front face of the resin which carried out molding processing and cast resin, such as injection or comp REKUSHON. In addition, you may produce by sticking a reflecting plate on the rear face of the plastic pattern which could direct-process the metal plate, could polish it, and could produce it, and carried out molding processing. In addition, parabolic mirror 772a which has a curved surface like drawing 78 instead of reflective Fresnel lens 772 illustrated to drawing 86 with the natural thing may be adopted.

[0354] Reflective Fresnel lens 772 is to have used the half field from the medial axis of parabolic mirror 772a, as shown in drawing 78. Therefore, a light emitting device 775 is only arranged at the edge of a display panel 132, without interrupting the display screen, as shown in drawing 86, and the display screen of a display panel 132 can be illuminated. Moreover, if white LED is used as a light emitting device 775, the display screen can be illuminated to homogeneity good by the point light source.

[0355] Drawing 77 is the example which adopted the optical system of the viewfinder of drawing 86 as the Personal Digital Assistant. Reflective Fresnel lens 772 is attached in the cover 776. Or molding processing of a cover 776 and

reflective Fresnel lens 772 is really carried out. The include angle of reflective Fresnel lens 772 is constituted so that it can move by the rotation section 777. Therefore, an observer can adjust the include angle of reflective Fresnel lens 772 to the most legible include angle. Moreover, it is formed so that a cover 776 may be inserted in by projection 773 at the stop section 774 of a body 771 and it may be crowded on a cover 776. White LED 775 is switched off by inserting in projection 773 and being crowded.

[0356] Optical 143a emitted from white LED 775 as mentioned above is changed into real Yukimitsu Kamihira's optical 143b by reflective Fresnel lens 772, and illuminates the display screen of a display panel 132.

[0357] Drawing 79 is the sectional view of the display of drawing 77. The reflector mirror 791 is arranged on the rear face of a light emitting device 775. When 143d of scattered lights carries out incidence to an observer's eye, a display image appears.

[0358] In addition, when the display of this invention looks at 143d of NW modes, i.e., the scattered light, it is fundamental operation to see a display image. It is because a wide-field-of-view angle is realizable by using it in NW mode. However, if it has a reverse way of speaking, I hear that the display screen becomes dark and it has a wide-field-of-view angle. Since an angle of visibility may be narrow, the transfer switch in NW mode and NB mode has been prepared as a means to see the display image of a display panel 132 for the time being even in the dark interior of a room. Reflected light 143c shown in drawing 79 becomes a white display at the time of NB mode. That is, an observer will arrange an eye in the direction of reflected light 143c, and a display image will be seen. A display image becomes bright although an angle of visibility is very narrow. In this NB mode, \*\* can also see a display image in the very dark interior of a room not using a light emitting device 775. It is peculiar to the PD panel that a display image can be seen now good by switch in this NW/NB mode. Since incident light is continuously scattered about by the TN (twist pneumatic) panel in which the micro lens was formed on the reflector, even if it switches almost to NB mode, it is changeless to a display image.

[0359] In addition, if NW mode and NB mode are switched, black and white of an image will be reversed. What is necessary is just to perform bit flipping of the digitized video signal to make it a normal display, when it switches to NB mode. However, since a standup electrical potential difference etc. is reversed, these electrical-potential-difference values are stored in a ROM table, when switching, they are read, and should just create the digital video signal for NB.

[0360] The mode transfer switch of NW and NB is shown in 778 of drawing 77. As for a transfer switch 778, the dark interior of a room also calls a display image a turbo switch as a switch which can look good. It is changed into NB mode by

pushing a turbo switch the time of interruptible power source ON, it is set up so that it may become NW mode as a default. At the time of NB mode, although it becomes very narrow, if a viewing angle has a minute light, it can read a display image enough (it sees).

[0361] Although the light emitting device 775 is raising the luminous intensity which carries out outgoing radiation to an one direction using the reflector mirror 791 as shown also in drawing 95, 143d of light which carries out incidence to the direct presentation panel 132 in the reflector mirror 791 may occur. Moreover, the light which carries out incidence to an observer's eye occurs directly. This becomes the cause make it hard to be visible in the display image of a display panel 132.

[0362] By this invention, the light absorption film 951 which consists of a black coating etc. is arranged or formed in the outgoing radiation edge (that is, part which generates 143d of optical paths) of the reflector mirror 791 for this cure. Thus, generating of 143d of optical paths is abolished by forming the light absorption film 951.

[0363] Moreover, as shown in drawing 95 (b), directivity of the light emitted to the optical outgoing radiation side of a light emitting device 775 from a light emitting device 775 by arranging a convex lens 952 can be narrowed, and luminous intensity which illuminates the display screen of a display panel 132 can be strengthened. A convex lens 952 may really carry out molding etc. to a light emitting device 775, and may be formed.

[0364] Moreover, when using white LED as a light emitting device 775, color nonuniformity may occur in luminescence luminance distribution. Therefore, as shown in drawing 95 (c), the diffusion plate 953 may be arranged to the optical outgoing radiation side of a light emitting device 775, and a diffusion shell 954 may be formed. Thus, the good high point light source or the good high line light source of a uniformity coefficient is producible by constituting.

[0365] moreover -- although the reflector mirror 791 and the light emitting device 775 were formed as one as shown in drawing 96 -- an end -- a solid sphere -- if 961 is attached (producing) and this solid sphere 961 is inserted in \*\*\*\* 962 of a body 771, as shown in drawing 96, the reflector mirror 791 can be moved in the direction of A and B. Therefore, optical-path 143a can be changed like 143a1, 143a2, 143a3. An observer adjusts by moving the reflector mirror 791, in order to make the display screen legible most.

[0366] Drawing 100 is the perspective view of the video camera of the gestalt of operation of this invention. In the example of drawing 100, the include angle theta 1 which a display panel 132 and reflective Fresnel lens 772 make as shown in drawing 101 can be changed freely (drawing 101 (a), (c)). Moreover, as shown in drawing 101 (b), the direction of a display panel 132 can be changed focusing on



supporting-point 773a. Moreover, a cover 776 can be closed and it can store in the flank A of the body 842 of a video camera.

[0367] Moreover, the configuration of drawing 77 is a configuration which will change into real Kamihira [ Yukimitsu ] 143b optical 143a emitted from the one point light source 775 with a parabolic mirror 772 as shown in drawing 80 if shown typically, and illuminates the display screen of a display panel 132.

[0368] In addition, what is necessary is just to use two-dimensional parabolic mirror 772a (paraboloid plate), when using light emitting device 775a of the shape of a rod, such as fluorescence tubing, as shown in drawing 81 . The amount of total luminous flux of drawing 81 which a light emitting device generates as compared with drawing 80 increases, and it can make the display brightness of a display panel 132 high. Moreover, as shown in drawing 82 , real Yukimitsu Kamihira may be formed by two or more light emitting devices 775 and two or more parabolic mirror 772a, and the display screen of a display panel 132 may be illuminated.

[0369] In addition, although reflective Fresnel lens 772 is a parabolic mirror, since it is not limited to this and changes into real Yukimitsu Kamihira, even if it is not a parabolic mirror with a fixed focal distance, it cannot be overemphasized that an ellipsoid mirror may be used. That is, what is necessary is just to consider reflective Fresnel lens 772 to be a concave mirror. Moreover, you may not necessarily be a plane, and even if it has become curved surface-like, it cannot be overemphasized that you may become rectangle-like. Moreover, it does not limit to the Fresnel configuration, either and light may be made crooked according to the diffraction effect. Moreover, a narrow directivity light may be directly generated from the field-like light source like a back light.

[0370] Drawing 83 attaches a light emitting device 775 in arm 831b. The arm 831 is constituted as shown in drawing so that it can contract, and so that it can rotate by supporting-point 773b. An observer (user) adjusts a display image to a legible location most by changing the location of a light emitting device 775.

[0371] Although it was the example of a Personal Digital Assistant, the above is applicable also as a monitor of a video camera, as shown in drawing 84 using the same optical system (technical thinking). Drawing 84 is a perspective view for explanation, and drawing 85 is a sectional view for explanation. The taking lens 841 and the viewfinder are provided on the body 842 of a video camera.

[0372] As shown in drawing 85 , the display screen of a display panel 132 can be adjusted so that supporting-point 773b can adjust an include angle now in the direction which an observer tends to see freely and the light from a light emitting device 775 can illuminate good to the display screen most by supporting-point 773a. Moreover, a cover 776 is foldable, and when not using a display panel 132, it is stored in the storing section 844.



[0373] Now, although drawing 79 was a configuration which arranges a light emitting device 775 near the end of a display panel 132, a light emitting device 775 may be arranged near reflective Fresnel lens 772 like drawing 88 . The concept of an outline is shown in drawing 87 . That is, it is the configuration which has arranged the light emitting device 775 at the pars basilaris ossis occipitalis of parabolic mirror 772a, and has arranged the display panel 132 in the location distant from a bottom. Even in this case, incidence of real Yukimitsu Kamihira can be carried out to a display panel 132. Since display-panel 132 location can be arranged in a location comparatively distant from a light emitting device 775, uniform lighting is realizable.

[0374] In addition, as shown in drawing 89 in simple, not using a parabolic mirror etc., the direct presentation panel 132 may be illuminated with the light from a light emitting device 775. The include angle which illuminates a display panel 132 is performed by adjusting the include angle of an arm 831.

[0375] Drawing 90 is the explanatory view (sectional view) of the display which has the data input section. It is reflected in the \*\*\*\*\* Fresnel lens section 772 in which the data input section 901 was formed, and optical 143a emitted from the light emitting device 775 is set to real Yukimitsu Kamihira's optical 143b, and illuminates a display panel 132.

[0376] The data input section 901 is arranged on reflective Fresnel lens 772 which consists of Fresnel lenses 915 with which the reflecting plate 916 used also [ case ] as shown in drawing 91 was stuck. The transparency sheet 911 with which the electric conduction film 912 was formed turns to the two data input sections 901, and there are and they are arranged. The spacer 913 is arranged between electric conduction film 912a and 912b. By pressing with a pen 914, the electric conduction film 912a and 912b contacts, and a coordinate point is inputted. In addition, as shown in drawing 102 , two or more punctiform light emitting devices 775 may be used.

[0377] Although drawing 83 etc. was the configuration of using the display panel 132 of a reflective mold, it can also consist of same configurations using the display panel of a transparency mold. Drawing 119 is an explanatory view of the configuration.

[0378] In drawing 119 , a display panel 132 is a transparency mold. Incidence of the optical 143a emitted from the light emitting device 775 is carried out to reflective Fresnel lens 772, and it is changed into real Yukimitsu Kamihira's optical 143b. Said optical 143b passes a display panel 132, and it is constituted so that the scattered light or the transmitted light may reach an observer's eye 376.

[0379] If this configuration is illustrated, it will become as it is shown in drawing 120 . Optical 143a emitted from the light emitting device 775 carries out incidence to parabolic mirror 772b, and it is set to real Yukimitsu Kamihira's optical 143b,

and this optical 143b carries out incidence to a display panel 132, and penetrates. That is, what is necessary is just to think that reflective Fresnel lens 772 makes parabolic mirror 772b the shape of a Fresnel lens.

[0380] The include angle of the light which carries out incidence to a display panel 132 can be adjusted by supporting-point 773b, and the include angle of a display panel can be adjusted by supporting-point 773a. The body 771 with which the cover 776 and the display panel were attached can be got down and folded into the keyboard 1191 section of the body 1192 of a personal computer. Therefore, a cellular phone is easy.

[0381] Drawing 83 and drawing 119 were the configurations that the light emitting device 775 had been arranged at one light emitting device or the end section of a display panel 132. As shown in drawing 121 as the modification, the configuration using two or more light emitting devices 775 is also considered. Drawing 121 is an explanatory view of a configuration of having used the thing of a transparency mold as a display panel 132. It cannot be overemphasized that it can respond only by, of course transforming a little configuration also with a reflective mold.

[0382] In drawing 121, light emitting device 775a is arranged at the focus of parabolic mirror 772c, and light emitting device 775b is arranged at the focus of 772d of parabolic mirrors. Therefore, incidence of the optical 143a emitted from light emitting device 775a is carried out to parabolic mirror 772c, it is changed into real Yukimitsu Kamihira's optical 143c, and illuminates one one half of the display screens of a display panel 132. On the other hand, optical 143b emitted from light emitting device 775b is changed into 143d of real Yukimitsu Kamihira's light by 772d of parabolic mirrors, and illuminates one half of another side of the display screen of a display panel 132. Thus, a display panel 132 is illuminated every [ 2 / 1/ ] by two light emitting devices 775a and 775b.

[0383] Moreover, if it is the configuration the incidence (light 143c and 143d) of the light is made [ configuration ] to carry out [ configuration ] in the direction of slant to a display panel 132 as shown in drawing 122, it is also possible to constitute so that each of light emitting devices 775a and 775b may illuminate all the viewing areas of a display panel 132. Therefore, as a method using two or more light emitting devices, you may be which configuration of drawing 121 and drawing 122. Moreover, the number of use of a light emitting device 775 is not limited to two.

[0384] It is drawing 123 which illustrated parabolic mirrors 772c and 772d concretely as the shape of a Fresnel lens more. Reflective Fresnel lenses 772a and 772b are attached in the cover 776. Moreover, distance between a cover 776 and a display panel 132 is performed by adjusting the die length of the bellows 1231 which can be contracted freely. An observer will look at the light which penetrated the display panel 132.

[0385] Drawing 92 is the display of a front light method. The fluorescence tubing 775 of a light guide plate 921 is thicker, and the reflective example is formed thinly. The perimeter of the fluorescence tubing 775 is covered with the reflective sheet 923, and it is constituted so that light can be more efficiently inputted into a light guide plate 921.

[0386] As shown in the circular and shown A section ( drawing 92 (b1)), the B section ( drawing 92 (b2)), and the C section ( drawing 92 (b3)), the minute heights 922 are formed in the rear face of a light guide plate 921. Heights 922 have the loose one where the fluorescence tubing 775 is nearer ( drawing 92 (b1)), and the distant one is large ( drawing 92 (b3)). In case these heights 922 cast a light guide plate 921, they are formed in coincidence.

[0387] Outgoing radiation of the light which carried out incidence to heights 922 is carried out from a light guide plate 921, and it illuminates a display panel 132. The A section of a light guide plate 921 has many amounts of flux of lights which pass through inside, and the C section has few amounts of flux of lights. Therefore, the quantity of light which illuminates a display panel 132 is made uniform by preparing a difference in the configuration of the heights 922 of a light guide plate 921 at all viewing areas.

[0388] The dispersing agent is not applied to the front face like the light guide plate for which the light guide plate 921 of drawing 92 is used by the conventional back light method. Since a dispersing agent does not penetrate light, if it is adopted as a front light method, the display image of a display panel 132 will disappear.

[0389] In the light guide plate of this invention, and the display using it, since the minute heights 922 are only formed in the rear face of a light guide plate 921, the display screen does not disappear by heights 922. Therefore, a clear display image is reproducible.

[0390] Drawing 93 arranges a light guide plate 921 through a spacer 913 as a front light on the display panel 132 of a reflective mold. Drawing of drawing 93 which mainly made the panel 132 section the detail is shown in drawing 94 . A display panel 132 sticks and sets the filter base plate 942 which formed the opposite substrate 542 thinly and formed the color filter 522 in the light-scattering layer 941.

[0391] Whenever [ light-scattering / of the light-scattering layer 941 ] has the B section higher than the A section shown in drawing 93 , and the C section is high further. That is, it can be made to perform uniform lighting by attaching an inclination to whenever [ light-scattering / of the light-scattering layer 941 ] for the quantity of light distribution which carries out incidence from a light guide plate 921 having an inclination. the light-scattering layer 941 -- a medium -- Ti particle -- attachment or a refractive index -- things -- an ingredient is attached.

As a medium, it is adhesives, a binder, gel, or a liquid, and silicon resin, phenol resin, an epoxy resin, acrylic ultraviolet-rays hardening resin, ethylene glycol, alcohol, water, salicylic acid methyl, etc. are illustrated. The ingredient used for a medium can use almost all things, if a refractive index is or more 1.38 1.55 or less transparent material.

[0392] Drawing 111 is an explanatory view of the liquid crystal display monitor as one image equipment of the gestalt of operation of this invention. The liquid crystal display monitor of the gestalt of operation of this invention connects and sets the two display screens, is considered for the purpose of one or using as the one display screen in false, and is a thing.

[0393] Drawing 111 (a) is drawing which looked at the liquid crystal display monitor from the transverse plane, and drawing 111 (b) is drawing seen from the side face. As shown in drawing 111 (a), the display 132 has composition which was attached in right-hand side. That is, although left-hand side has the panel covering 1119, right-hand side is an image display field to the edge preferably.

[0394] The panel covering 1119 with which the display panel was attached is attached in the maintenance base 1111, is attached through the section 1113, and is attached with the screw 1114. The control carbon buttons 1112, such as a power-source on-off switch and a phase switch of a clock, are attached in the maintenance base 1111. Moreover, the panel covering 1119 can be easily removed with the installation screw 1114, is removed, makes the sense of a display panel 132 vertical reverse, and is again attached in the maintenance base 1111.

Moreover, when it attaches in reverse \*\*\*\*, in order to consider the scanning direction of a screen as a reverse scan automatically, the distinction switch is formed separately. Moreover, the reverse scan switch is arranged as a control carbon button 1112 if needed.

[0395] The panel link connector 1115 and the back light connector 1116 are added from the panel covering 1119 so that easily [ carrying out a vertical inversion and attaching the panel covering 1119 ], and this connector can be inserted now in the maintenance base 1111. It is the connector by which the differential signal of a LVDS method is transmitted to the panel link connector 1115, and the video signal digitized through this connector is supplied to a display panel 132.

[0396] Moreover, the back light connector 1116 is a connector which supplies a power source to fluorescence tubing which constitutes a back light.

[0397] The VGA connector 1117 which inputs the power-source connector 1118 and an analog video signal into the maintenance base 1111 is arranged. The circuit, video signal, and constant voltage power supply which carry out A/D conversion of the analog video signal, and are made into a digital signal into the maintenance base 1111 are arranged.

[0398] The display panel 132 is arranged as shown in drawing 112 in panel

covering 1119a. Drawing 112 shows the place which arranged the liquid crystal display monitor of the gestalt of operation of this invention in two-set juxtaposition, in order to give explanation easy. The display panel 132 is arranged so that the center section P of the viewing area may be located in the center of the panel covering 1119. Therefore, as shown in drawing, when the display panel 132 attached in the forward direction and hard flow is arranged in juxtaposition, the point P of a center section comes to serve as the same height, and he is trying for the edge of the display screen to serve as the same location.

[0399] The gate driver 1121 is connected to the display panel 132 as formation or a silicon chip only at the piece section on either side. Moreover, the source driver 1122 is connected only to the up-and-down piece section as formation or a silicon chip. Therefore, the edge section shown by B serves as a viewing area which displays an image just before it.

[0400] If panel covering 1119b is attached conversely and it arranges beside panel covering 1119a, it will become one oblong big display monitor which consists of viewing areas 281a and 281b as shown in drawing 113.

[0401] If the scanning direction of panel covering 1119a is a scanning direction of the continuous line shown by XY, as the dotted line of drawing 112 shows, it is necessary to make a reverse scan the scanning direction of reverse-attached panel covering 1119b with light. However, this is easy and should just make reverse the scanning direction of the shift register of a gate driver 1121 and the source driver 1122. Therefore, what is necessary is just to arrange a reverse scan switch as a control carbon button 1112, or it prepares a rotation pilot switch.

[0402] As shown in drawing 113, display-panel 132a receives supply of a video signal from graphics board 1131a arranged in a personal computer 1132, and display-panel 132b receives supply of a video signal from graphics board 1131b. Graphics board 1131a is a main board, and graphics board 1131b operates as a slave board (subordination board). Control of this Maine and a slave board is controlled by Windows 98. And it can listen just like the oblong display screen of 3:4+3:4=3:8.

[0403] Although the effectiveness of the liquid crystal display monitor of this invention is manufacturing one kind of same liquid crystal display monitor by having constituted so that a vertical inversion might be arranged and carried out and the display screen could be attached at the end of the panel covering 1119, it is in the point which a user can change into the display display of 3:8 easily. Moreover, it is that give an include angle for viewing areas 281a and 281b, and a user can arrange the display screen 281 so that it may be legible as shown in drawing 114.

[0404] Drawing 115 is an explanatory view of a liquid crystal display monitor different from what the gestalt of operation of this invention mentioned above.

Drawing 115 (b) is a top view and drawing 115 (a) is a sectional view. Two display panels 132a and 132b are attached in one maintenance base 1111, and the panel coverings 1119a and 1119b are constituted so that it can break and fold. The supporter 1152 is formed so that the panel coverings 1119a and 1119b may serve as a plane easily, and the buffer member 1151 is attached in some panel coverings 1119 so that it may not contact, when display panels 132a and 132b get down and it folds. Sponge, a spring, rubber, etc. are illustrated as a buffer member 1151.

[0405] The mounting groove 1171 which inserts in the installation section 1172 of the maintenance base 1111, and is crowded as the rear face of the panel covering 1119 is shown in drawing 117 is formed. It is constituted so that it may attach with this slot 1171 and the panel covering 1119 can be rotated by the section 1172, as shown in drawing 116, a display rotates 90 degrees to the time of use, and it is constituted so that it may get down and can fold and contain.

[0406] The drawing 115 grade was a configuration which constitutes one viewing area 281 using two display panels 132. It is the configuration that drawing 130 formed two viewing areas 281a and 281b in one display panel 132 to it.

[0407] The gate signal line G<sub>j</sub> (j is an integer) to which gate drivers 1121a and 1121b were connected is common to two viewing areas 281a and 281b. Moreover, in order to prevent that luminance distribution occurs between [ of two ] display screen 281a and 281b, gate driver 1121a drives the odd-numbered gate signal line, and gate driver 1121b drives the even-numbered gate signal line. This is for making not conspicuous the difference in the display by the example of signal supply of a gate signal line, and the potential difference between the sides which are not supplied. On the other hand, the video signal processed from graphics board 1131a is supplied to source driver 1122a from image input terminal 1191a, and it displays the 1st image on viewing-area 281a. Similarly, the video signal processed from graphics board 1131b is supplied to source driver 1122b from image input terminal 1191b, and it displays the 2nd image on viewing-area 281b. This display condition is shown in drawing 118.

[0408] In the example of drawing 118, next eye of the display screens 281a and 281b is not generated. Moreover, since the gate driver 1121 is common in display screens 281a and 281b, the use number of a gate driver can be reduced and low cost-ization can be desired. The drawing 118 grade was a configuration which arranges the two display screens in a longitudinal direction. It is the configuration that drawing 124 has arranged the display screens 281a and 281b on the front reverse side of a display panel 132 to it. If the video signal inputted into display panels 132a and 132b is made the same, it is in the condition which two observers faced simultaneous, and the image very same in a small tooth space can be seen.

[0409] The back light of display panels 132a and 132b is common. The light emitting devices 458, such as fluorescence tubing, are arranged at the edge

section of a light guide plate 454. In the shape of a dot, the point spread [ optical ] gives distribution of strength and is printed by the front face of a light guide plate 454. Thus, outgoing radiation (incidence) of the light is carried out to homogeneity by operation of the point spread [ optical ] all over display-panel 132a and 132b from a light guide plate 454. The prism sheet 1242 for narrowing directivity of light in the front face of a light guide plate 454, and making the display brightness of a display panel 132 bright is arranged. Moreover, the diffusion sheet 1241 for it not being conspicuous and carrying out the wrench (concavo-convex groove) of a prism sheet is arranged in the optical outgoing radiation side of the prism sheet 1242.

[0410] Since the display panels 132a and 132b of two sheets are illuminated with the light guide plate 454 of one sheet, it can constitute from a configuration of drawing 124 very thinly as a display. Moreover, since a light guide plate 454 and the fluorescence tubing 458 also end by one, low cost-ization is realizable. Moreover, if the same image is displayed with display panels 132a and 132b, a video-signal processing circuit is also made in common, and low cost-ization can be realized.

[0411] In addition, it has mainly been explained that the opposite substrate 542 and the array substrate 541 use substrates, such as a glass substrate, a transparence ceramic substrate, a resin substrate, a single crystal silicon substrate, and a metal substrate, in the display panel of this invention, a display, etc. However, the opposite substrate 542 and the array substrate 541 may use a film or sheets, such as a resin film. For example, polyimide, PVA, cross-linked polyethylene, polypropylene, a polyester sheet, etc. are illustrated. Moreover, in the case of PD liquid crystal, a direct counterelectrode or TFT may be formed in a liquid crystal layer like JP,2-317222,A. That is, an array substrate or an opposite substrate does not have the need constitutionally. Moreover, when it is in IPS mode (comb electrode method) which Hitachi is developing, as for a counterelectrode, there is no need in an opposite substrate.

[0412] The gestalt of operation of this invention has explained as an active-matrix mold which has arranged switching elements, such as TFT, MIM, and a thin-film diode (TFD), for every pixel electrode. DMD (DLP) which TI, Inc. where a minute mirror besides a liquid crystal display panel also displays an image as this active-matrix mold or a dot-matrix mold by change of an include angle is developing is also contained.

[0413] The technical thought of each example of this invention is applicable also to EL display panel besides a liquid crystal display panel, an LED display panel, and a FED (field emission display) display panel. Moreover, not the thing to limit to an active-matrix mold but a simple matrix type may be used. Also with a simple matrix type, the intersection has a pixel (electrode) and can regard it as a dot-



matrix mold display panel. Of course, the reflective mold of a simple matrix panel is also the technical category of this invention. In addition, it cannot be overemphasized that it is applicable also to the display panel which displays a notation with eight simple segments etc., a character, a symbol, etc.

[0414] It cannot be overemphasized that the technical thought of this invention is applicable also to a plasma address type display panel. In addition, the technical thought of this invention is applicable also to the mold display panel write-in [ optical ] which does not have a pixel concretely, a heat write-in mold display panel, and a laser write-in mold display panel. Moreover, the projection mold display using these can also be constituted.

[0415] Any of a common electrode method and a preceding paragraph gate electrode method are sufficient also as the structure of a pixel. In addition, the electrode of the shape of a stripe which becomes the array substrate 541 from ITO along with a pixel line (longitudinal direction) may be formed, and storage capacitance may be formed in the pixel electrode 546 and said stripe-like inter-electrode. Thus, by forming storage capacitance, the capacitor of juxtaposition will be formed in the liquid crystal layer 543 as a result, and the electrical-potential-difference retention of a pixel can be improved. TFT545 formed by low-temperature polish recon, elevated-temperature polish recon, etc. has the large OFF state current. Therefore, it is very effective to form this stripe-like electrode.

[0416] Moreover, the mode (it indicates without distinguishing the mode, a method, etc.) of a display panel is applicable to STN mode [ besides PD mode ], ECB mode, DAP mode, TN mode, strong dielectric liquid crystal mode, DSM (dynamic scattering mode), perpendicular orientation mode, guest host mode, HOMEOTORO pick mode, smectic mode, and cholesteric mode etc.

[0417] In addition, in a liquid crystal projection mold indicating equipment or a viewfinder of drawing 14 and drawing 68 etc., although the light source 125 etc. was explained as two, it does not limit to this and the light source 125 is good also as two or more. What is necessary is just to adopt the configuration which condenses the light from the light source arranged to the upper and lower sides and right and left to one optical path using 4 pyramid-like prism, when using the four light sources 125. A shutter 141 etc. is arranged to each of four optical paths, or two or more optical paths. Moreover, after compounding the light from two lamps arranged up and down to the 1st optical path by the 1st prism and compounding the light from two lamps arranged right and left to the 2nd optical path by the 2nd prism, the light from the 1st optical path and 2nd optical path may be compounded to one optical path by the 3rd prism etc. A shutter 141 is arranged to the 1st optical path and 2nd optical path. What is necessary is just to compound an optical path using triangular pyramid prism, when the number of the



light sources 125 is the

[0418] Moreover, a dichroic mirror besides said prism, a polarizing prism (PBS), a dichroic prism, a half mirror, a flat-surface mirror, etc. can be used as a synthetic means of an optical path. Moreover, reflection or the prism sheet of transparency, a concave mirror, a convex lens, a Fresnel lens, etc. are employable.

[0419] Approaches, such as a configuration explained by drawing 29 , drawing 52 , drawing 72 , etc. or drawing 31 , and drawing 73 , are not influenced by the number of the light source 125, either. In drawing 73 , drawing 74 , drawing 75 , and drawing 76 , the light source (lamp) may not be limited to this, although two LGTs are mentioned as an example and explained, and you may be two or more LGTs. It can respond only by making the sequence conditions of a lamp and/or a shutter etc. increase. For example, when lamps are four LGTs, it can respond by changing the conditions in "LGT 1 Mode" into "2 LGT mode or 4 LGT mode" in drawing 73 , or changing into "the 1st lamp or 2nd lamp, the 3rd lamp, or the 4th lamp." In addition, what is necessary is just to make sequences, such as a shutter, increase.

[0420] in addition, a shutter is closed in equipment or the control approaches, such as drawing 14 , drawing 73 , and drawing 74 , (closing) -- opening (opening) - - although expressed, it does not limit to a shutter -- for example, a mechanical curtain, TN liquid crystal display panel, the PLZT panel, etc. may be used as a shutter. That is, a shutter just controls cutoff and passage by a certain control for the path of light. Moreover, it is good also as a black display condition in the liquid crystal display panel 132 for image display at the time of the change in 2 LGT mode from 1 LGT mode at the time of lamp lighting or the lighting change of two lamps. In the state of a black display, light is shaded by said liquid crystal display panel 132, and light does not reach a screen. In this case, it is not necessary to use a shutter. Also in such a case, it corresponds to a protection-from-light means.

[0421] The technical thought of this invention Moreover, a video camera, a liquid crystal projector, stereoscopic television, Projection TV, a viewfinder, the monitor of a cellular phone, A Personal Digital Assistant and its monitor, a digital camera, and its monitor, A head mount display, an accepting-reality monitor display, a note personal computer, The monitor of a video camera, the monitor of an electronic "still" camera, the monitor of a cash automatic drawer machine, The monitor of a public telephone, the monitor of a TV phone, a personal computer monitor, It cannot be overemphasized to a liquid crystal wrist watch and its display, the liquid crystal display monitor of a homeuse-electronics device, the time stamp section of a deferment clock, a pocket game device and its monitor, the back light for display panels, etc. that application or application expansion can be carried out.

[0422]

[Effect of the Invention] In the display panel of this invention, an indicating equipment, etc., the improvement of animation dotage etc. demonstrates characteristic effectiveness according to each configuration.

---

[Translation done.]